GHG Trends Information from Environment Canada's Greenhouse Gas Division

Canada's Greenhouse Gas Inventory

Overview 1990–2002

October 2004

Environment Canada | Environnement Canada

Canada

Canada's Greenhouse Gas Inventory

As a signatory to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), Canada is obliged to submit an inventory of its greenhouse gas (GHG) emissions to the UNFCCC on an annual basis. Canada's GHG inventory for 2002 was submitted to the UNFCCC on April 15, 2004, as set out in the requirements. The national inventory report (NIR) is developed, compiled and reported annually by the GHG Division of Environment Canada in accordance with the UNFCCC requirements, particularly Decision 3/C.P.5 and 18/C.P.8, which states that Annex 1 parties should annually submit, by April 15, national inventories in accordance with the UNFCCC Guidelines on annual inventories (UNFCCC/CP/2002/8).

Inventory estimates are determined by methods and models developed in-house by engineering and scientific staff, as well as from published data, data developed by industry, or methods developed by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 1997). The year 2004 marks the ninth year that Canada has published a GHG emissions inventory, and this is the second inventory since Canada's decision to ratify the Kyoto Protocol in December 2002.

The GHGs that have been estimated in the national inventory are carbon dioxide (CO_2), methane (CH_4), nitrous oxide (N_2O), sulphur hexafluoride (SF_6), perfluorocarbons (PFCs), and hydrofluorocarbons (HFCs).

The inventory uses an internationally agreed-to reporting format that groups emissions and removals into the following six sectors: Energy, Industrial Processes, Solvent and Other Product Use, Agriculture, Land-Use Change and Forestry, and Waste.

In 2002, Canadians contributed about 731 megatonnes of carbon dioxide equivalent (Mt CO_2 eq.) of GHGs to the atmosphere, an increase of 2.1% over the 716 Mt recorded in the year 2001. Although Canada's GHG emissions increased during 2002, the rate of economic growth continues to outpace the rate of growth in emissions (see table p. 2).

Since the beginning of the Kyoto baseline year of 1990, the economy has grown by more than 40 percent (based on GDP), compared to a 20 percent increase in GHG emissions. As a result, we have seen a decrease in GHG intensity[2] of about 14% since 1990 while total domestic energy consumption increased 20% and population rose 13%.

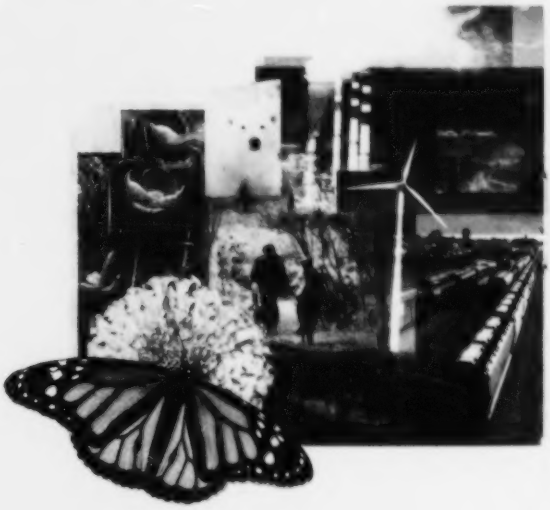
1 Unless otherwise indicated, all emission estimates given in Mt represent emissions of GHGs in Mt CO_2 equivalent. For brevity, this has been shortened to Mt. This concept provides a relative measure of the impacts of different greenhouse gases on global warming, with the effect of carbon dioxide being equal to one.

2 GHG intensity is a measure of the amount of GHGs per unit of economic activity. Here, GHG emissions divided by total GDP.

Canada's Greenhouse Gas Inventory

In 2002, Canadians contributed about 731 megatonnes of carbon dioxide equivalent (Mt CO_2 eq.) of GHGs to the atmosphere[1], an increase of 2.1% over the 716 Mt recorded in the year 2001. Although Canada's GHG emissions increased during 2002, the rate of economic growth continues to outpace the rate of growth in emissions (see table p. 2).

Since the beginning of the Kyoto baseline year of 1990, the economy has grown by more than 40 percent (based on GDP), compared to a 20 percent increase in GHG emissions. As a result, we have seen a decrease in GHG intensity[2] of about 14% since 1990 while total domestic energy consumption increased 20%, and population rose 13%.



1 Unless otherwise indicated, all emission estimates given in Mt represent emissions of GHGs in Mt CO_2 equivalent. For brevity, this has been shortened to Mt. This concept provides a relative measure of the impacts of different greenhouse gases on global warming, with the effect of carbon dioxide being equal to one.

2 GHG intensity is a measure of the amount of GHGs per unit of economic activity (total GHG emissions divided by total GDP).

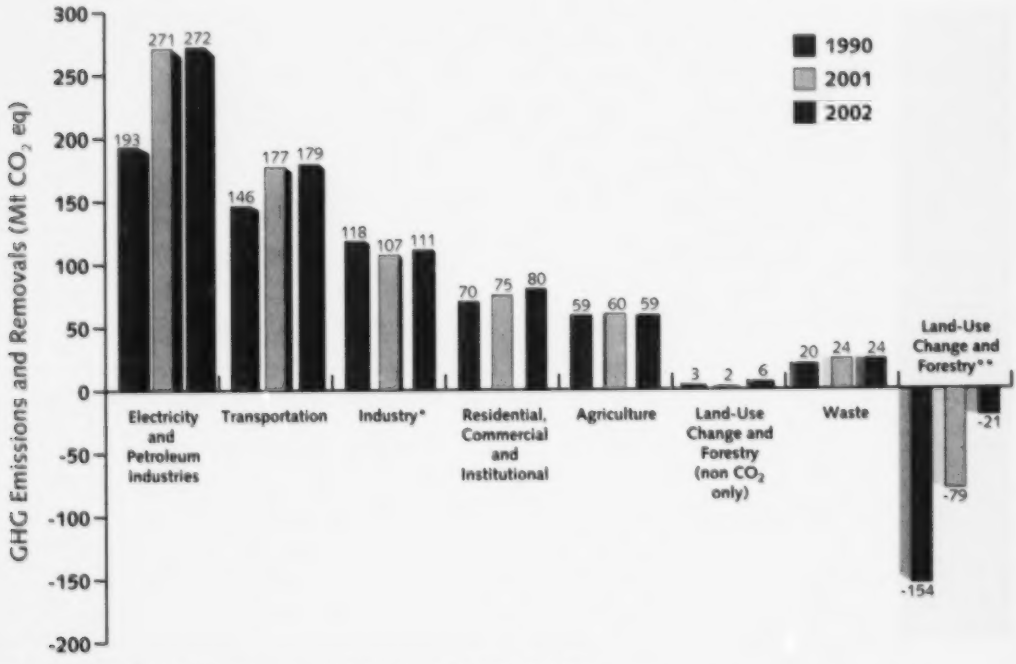
105-00479/

In addition:

- Approximately 74% of total GHG emissions in 2002 resulted from the combustion of fossil fuels. Another 8% were from fugitive sources, with the result that over 81% of emissions were from the Energy Sector.
- On an individual GHG basis, carbon dioxide contributed the largest share of 2002 emissions, at 78.8% (about 576 Mt), while methane accounted for 12.9% (94 Mt). Nitrous oxide accounted for 7.2% of the emissions (53 Mt), perfluorocarbons contributed 0.7% (5 Mt), and sulphur hexafluoride and hydrofluorocarbons constituted the remainder.
- The greatest contributions to emissions in 2002 were from the Electricity and Petroleum Industries, which accounted for 37% of total national emissions (272 Mt), and the Transportation Sector, which contributed 25% (179 Mt). These sectors are also responsible for nearly all of the growth in Canadian emissions since 1990. This growth is mainly the result of an increase in fossil fuel consumption for electricity generation, a rise in transportation energy consumption, and growth in fossil fuel production (largely for export).
- The Industry Sector posted a 6% decrease in emissions between 1990 and 2002, despite significant increases in sector GDP and production. The decline in emissions is largely a result of a decline in process emissions from adipic acid production, increased energy efficiency and fuel substitution.
- Other sectors such as Residential, Commercial and Institutional, Agriculture, and Waste contributed 11% to total emissions growth over the period.
- Net carbon dioxide removals in the Land-Use Change and Forestry Sector have declined since 1990 to an estimated 21 Mt in 2002, but are not included in the national inventory totals.

FIGURE 1

Canadian GHG Emissions and Removals, 1990, 2001 and 2002



* Value illustrated includes emissions due to *Solvent and Other Product Use*.

** Carbon dioxide emission from the Land-Use Change and Forestry Sector are not included in the national inventory totals.

National Trends

Although Canada's GHG emissions increased during 2002, the rate of economic growth continues to outpace the rate of growth in emissions.

The 1990–2002 data on Canada's GHG emissions demonstrate progress in reducing emissions in many areas of the economy, but also indicate areas where more efforts need to be undertaken. Table 2 summarizes Canada's GHG emissions by sector for the period 1990–2002. Total emissions of all GHGs in 2002 were 20.1% above the 1990 level of 609 Mt. Although emissions have been rising since 1990 (Figure 2), annual emission growth peaked at over 5.7% in 1994. Between 2001 and 2002, emissions increased by 2.1%, following on the previous year's 1.2% emissions decrease. This growth in emissions appears to be mainly the result of increased energy exports and fossil fuel consumption for heating in the residential and commercial sectors stemming from cooler winter temperatures compared with 2001, as well as increases in the transport, and mining and manufacturing sectors. The average annual growth of emissions over the 1990–2002 period was 1.7%.

Year	Annual Growth in GHG Emissions (%)	Annual Growth in GDP* (%)
1991	-1.0%	-2.1%
1992	2.5%	0.9%
1993	1.0%	2.3%
1994	5.7%	4.8%
1995	2.4%	2.8%
1996	0.0%	1.6%
1997	1.1%	4.2%
1998	2.6%	4.1%
1999	0.6%	5.5%
2000	2.9%	5.3%
2001	-1.2%	1.9%
2002	2.1%	3.3%

*Statistics Canada, Table 384-0002

Figure 2 compares the trends in GHG emissions, GDP, and GHG intensity for Canada and the United States between 1990 and 2002. Both countries experienced a reduction in GHG intensity over the period. For example, Canada's GHG emissions per unit of GDP decreased by 11.5%, while the U.S. registered a 17.4% reduction. It must be noted that a reduction in GHG intensity does not necessarily reflect a reduction in emissions; it can also indicate changes in the structure of the economy. A closer examination of the trends in emissions and GDP for the two countries reveals that Canada's emissions are growing faster while our GDP is growing at a slower pace than that of the U.S. Factors that affected Canadian emissions growth included increases in fossil fuel consumption for electricity generation, increased energy consumption in the Transportation Sector, and growth in fossil fuel production (largely for export).

In fact, growth in oil and gas exports (primarily to the U.S.) contributed significantly to emissions growth between 1990 and 2002 (Table 1). In this period, total energy from crude oil and natural gas production increased 59%, and gross energy exported from these sources increased 146%, while emissions associated with those exports increased 154%. Emissions from all oil and gas production, processing and transmission activities that are attributable to gross exports accounted for over 35% of the total increase in Canada's GHG emissions over the period 1990–2002, increasing from 28 Mt in 1990 to 71 Mt in 2002.

National Trends

The 1990–2002 data on Canada's GHG emissions demonstrate progress in reducing emissions in many areas of the economy, but also indicate areas where more efforts need to be undertaken. Table 2 summarizes Canada's GHG emissions by sector for the period 1990–2002. Total emissions of all GHGs in 2002 were 20.1% above the 1990 level of 609 Mt. Although emissions have been rising since 1990 (Figure 2), annual emission growth peaked at over 5.7% in 1994. Between 2001 and 2002, emissions increased by 2.1%, following on the previous year's 1.2% emissions decrease. This growth in emissions appears to be mainly the result of increased energy exports and fossil fuel consumption for heating in the residential and commercial sectors stemming from cooler winter temperatures compared with 2001, as well as increases in the transport, and mining and manufacturing sectors. The average annual growth of emissions over the 1990–2002 period was 1.7%.

Although Canada's GHG emissions increased during 2002, the rate of economic growth continues to outpace the rate of growth in emissions.

Year	Annual Growth in GHG Emissions (%)	Annual Growth in GDP* (%)
[illegible]	-1.0%	-2.1%
[illegible]	2.5%	0.9%
[illegible]	1.0%	2.3%
[illegible]	5.7%	4.8%
[illegible]	2.4%	2.8%
[illegible]	0.0%	1.6%
[illegible]	1.1%	4.2%
[illegible]	2.6%	4.1%
[illegible]	0.6%	5.5%
[illegible]	2.9%	5.3%
[illegible]	-1.2%	1.9%
2002	2.1%	3.3%

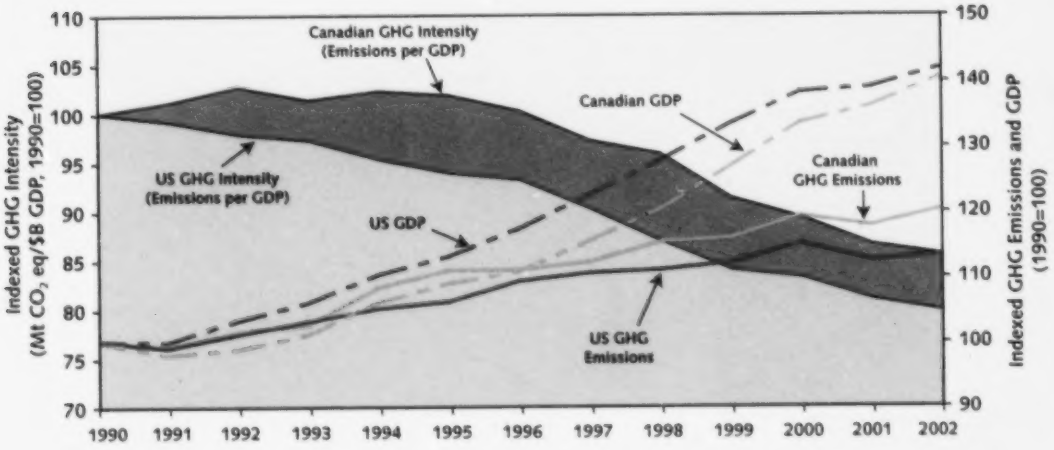
*Statistics Canada, Table 384-0002

Figure 2 compares the trends in GHG emissions, GDP, and GHG intensity for Canada and the United States between 1990 and 2002. Both countries experienced a reduction in GHG intensity over the period. For example, Canada's GHG emissions per unit of GDP decreased by 11.5%, while the U.S. registered a 17.4% reduction. It must be noted that a reduction in GHG intensity does not necessarily reflect a reduction in emissions; it can also indicate changes in the structure of the economy. A closer examination of the trends in emissions and GDP for the two countries reveals that Canada's emissions are growing faster while our GDP is growing at a slower pace than that of the U.S. Factors that affected Canadian emissions growth included increases in fossil fuel consumption for electricity generation, increased energy consumption in the Transportation Sector, and growth in fossil fuel production (largely for export).

In fact, growth in oil and gas exports (primarily to the U.S.) contributed significantly to emissions growth between 1990 and 2002 (Table 1). In this period, total energy from crude oil and natural gas production increased 59%, and gross energy exported from these sources increased 146%, while emissions associated with those exports increased 154%. Emissions from all oil and gas production, processing and transmission activities that are attributable to gross exports accounted for over 35% of the total increase in Canada's GHG emissions over the period 1990–2002, increasing from 28 Mt in 1990 to 71 Mt in 2002.

FIGURE 2

Trends in GHG Emissions, GDP and GHG Intensity for Canada and the United States, 1990 to 2002



Sources:

Canadian GHG: Environment Canada, *Canada's Greenhouse Gas Inventory 1990–2002*.
Canadian GDP: Statistics Canada, CANSIM II, Table: 384-0002.
US GHG: US EPA, *Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990–2002* (May 2004).
US GDP: BEA 2002.

Sector Trends in Canada's GHG Emissions and Removals: 1990 to 2002

Electricity and Petroleum Industries

- The Electricity and Petroleum Industries contributed 272 Mt, or 37% of Canada's GHG emissions in 2002. GHG emissions grew by about 42% on a sector basis, with electricity emissions increasing by 35% and petroleum industry emissions increasing by 47% since 1990.
- In 2002, the electricity industry contributed 129 Mt (18%) to Canada's GHG emissions.
  - Since 1990, electricity generation has increased by about 24% and emissions have grown by 35%, due primarily to the increased use of coal.
- In 2002, the petroleum industry as a whole contributed 143 Mt (about 20%) of Canada's GHG emissions, of which the upstream and downstream petroleum sectors contributed 115.7 Mt and 27.6 Mt, respectively.
  - As a result of increased foreign demand, the petroleum industry has experienced a 42.9 Mt (154%) increase in GHG emissions since 1990. Increased demand for crude oil and natural gas resulted in 202% growth in net energy exports and 39.6% growth in GDP.

TABLE 1

Energy Production, Export and GHG Emission Trends, 1990 to 2002

	Year			
	1990	2001	2002	Long-Term Trend (1990–2002)
GHG Emissions[1] (Mt CO_2 eq)	609	716	731	20.1%
GDP[2] - Expense (Millions of 1997$)	765,311	1,040,388	1,074,516	40.4%
Domestic Energy Consumption[3] (PJ)	9,230	10,950	11,076	20%
Energy Production[3] (PJ)	7,752	11,949	12,336	59%
Energy Exported[3] (PJ)	3,050	7,291	7,515	146%
Net Energy Exported[3] (PJ)	1,755	4,962	5,294	202%
Emissions Associated with Exports[4] (Mt CO_2 eq)	28	68	71	154%
Emissions Associated with Net Exports[4] (Mt CO_2 eq)	22	48	51	138%

Sources:

1 Environment Canada, *Canada's Greenhouse Gas Inventory 1990–2002*.

2 Statistics Canada, CANSIM II, Table: 384-0002.

3 Statistics Canada, Catalogue # 57-003.

4 For years 1990 to 1995, values were taken from McCann, T.J. et al. *Fossil Fuel Energy Trade & Greenhouse Gas Emissions: A Quantitative Assessment of Emissions Related to Imports and Exports*, Prepared for Environment Canada, 1997. Years 1996 to 2001 values were extrapolated from the report.

- Since 1990, the upstream petroleum industry has experienced a 41.6% growth in GDP and a 56% (41.7 Mt) increase in GHG emissions.
  - Increasing foreign energy demands resulted in a 29.6 Mt increase in GHGs from the upstream petroleum industry.
  - Since 1990, emissions from the transmission of natural gas increased by 5.4 Mt (48%), while GDP for this sub-sector grew by 95%. Between 2001 and 2002, combustion emissions from natural gas pipelines increased by 0.6 Mt (5.8%) due to a 7% increase in domestic demand.
- Since 1990, the downstream petroleum industry has experienced a 30.2% growth in GDP with a 17% increase in GHG emissions.
  - Refining of petroleum products contributed 24.2 Mt through combustion and process emissions, while fugitive emissions from the distribution of natural gas contributed 3.4 Mt

- The Transportation Sector (excluding Pipelines) represents one of the largest sources of emissions in Canada, accounting for 24.5% of Canada's total emissions in 2002 (179 Mt).
- Emissions increased 23% (33.2 Mt) between 1990 and 2002. On-road transportation was the largest contributor to emissions in this sector, at 76.5%. Nearly all emissions growth can be attributed to light-duty gasoline trucks

TABLE 1

Energy Production, Export and GHG Emission Trends, 1990 to 2002

	Year			
	1990	2001	2002	Long-Term Trend (1990–2002)
GHG Emissions[1] (Mt CO_2 eq)	609	716	731	20.1%
GDP[2] - Expense (Millions of 1997$)	765,311	1,040,388	1,074,516	40.4%
Domestic Energy Consumption[3] (PJ)	9,230	10,950	11,076	20%
Energy Production[3] (PJ)	7,752	11,949	12,336	59%
Energy Exported[3] (PJ)	3,050	7,291	7,515	146%
Net Energy Exported[3] (PJ)	1,755	4,962	5,294	202%
Emissions Associated with Exports[4] (Mt CO_2 eq)	28	68	71	154%
Emissions Associated with Net Exports[4] (Mt CO_2 eq)	22	48	51	138%

Sources:

1 Environment Canada, *Canada's Greenhouse Gas Inventory 1990–2002*

2 Statistics Canada, CANSIM II, Table 384-0002

3 Statistics Canada, Catalogue # 57-003

4 For years 1990 to 1995, values were taken from McCann, T.J. et al. *Fossil Fuel Energy Trade & Greenhouse Gas Emissions-A Quantitative Assessment of Emissions Related to Imports and Exports*. Prepared for Environment Canada, 1997. Years 1996 to 2001 values were extrapolated from the report.

- Since 1990, the upstream petroleum industry has experienced a 41.6% growth in GDP and a 56% (41.7 Mt) increase in GHG emissions.
  - Increasing foreign energy demands resulted in a 29.6 Mt increase in GHGs from the upstream petroleum industry.
  - Since 1990, emissions from the transmission of natural gas increased by 5.4 Mt (48%), while GDP for this sub-sector grew by 95%. Between 2001 and 2002, combustion emissions from natural gas pipelines increased by 0.6 Mt (5.8%) due to a 7% increase in domestic demand.
- Since 1990, the downstream petroleum industry has experienced a 30.2% growth in GDP with a 17% increase in GHG emissions.
  - Refining of petroleum products contributed 24.2 Mt through combustion and process emissions, while fugitive emissions from the distribution of natural gas contributed 3.4 Mt

Transportation

- The Transportation Sector (excluding Pipelines) represents one of the largest sources of emissions in Canada accounting for 24.5% of Canada's total emissions in 2002 (179 Mt).
- Emissions increased 23% (33.2 Mt) between 1990 and 2002. On-road transportation was the largest contributor to emissions in this sector, at 76.5%. Nearly all emissions growth can be attributed to light-duty gasoline trucks

(LDGTs – this includes sport utility vehicles (SUVs) and minivans), which contributed 58% or 19.2 Mt of this sector's growth, and heavy-duty diesel vehicles, which accounted for 45% or 15.0 Mt of the growth. Figure 3 provides a breakdown of emissions from the different modes of transportation.

- Over the short term (2001–2002), most regions exhibited transportation-related changes that saw diesel-based emissions decrease. This resulted mainly from decreased shipping associated with reduced manufacturing output. The long-term trend (1990–2002) shows an increase in emissions from light-duty gasoline trucks, while emissions from light-duty gasoline automobiles (or cars) are decreasing. This can be explained by the increase in the number of cars on Canadian roads and people purchasing LDGTs (SUVs, minivans) instead of cars. However, in the short term, between 2000 and 2002, car emissions have increased by 4% (2 Mt). Domestic aviation emissions in general have increased since 1990, except for 2001 when there was a decrease. Between 2001 and 2002, domestic aviation emissions increased, but they are still 2.5% (0.5 Mt) below the 2000 emissions level. The change in car and domestic aviation emissions in 2001 is probably due to the events of September 11, 2001, which caused an increase in ground transportation and a decrease in air transportation.

FIGURE 3

Canada's GHG Emissions from Transportation Sources in 2002

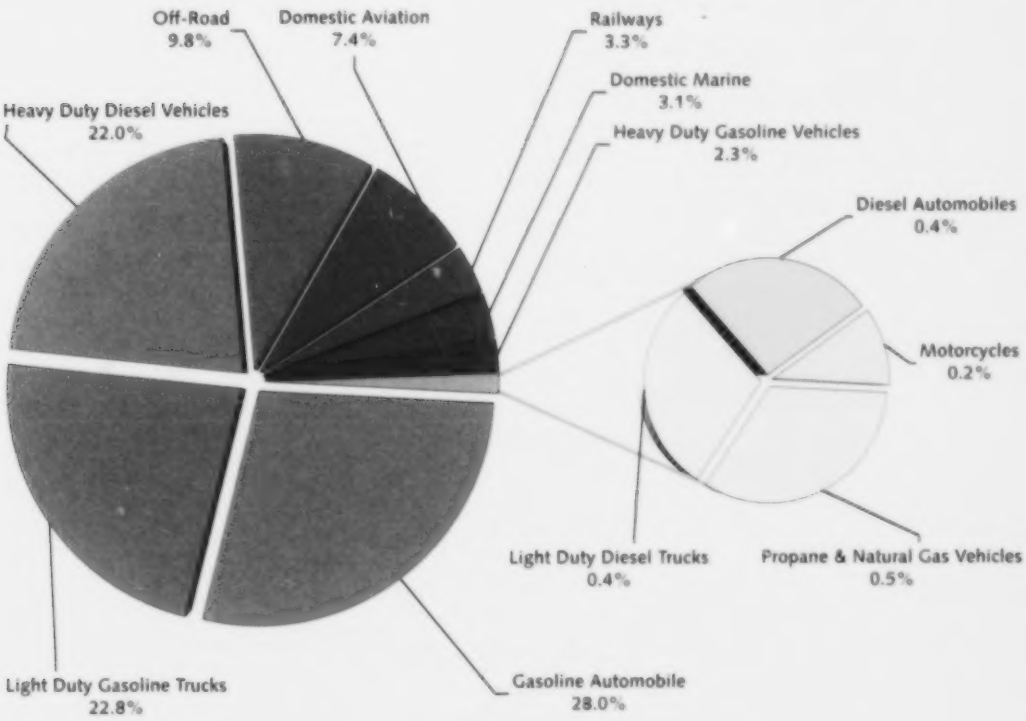


TABLE 2

Canada's GHG Emissions Summary by Sector, 1990, 2001 and 2002

Greenhouse Gas Categories	Mt CO_2 equivalent		
	1990	2001	2002
TOTAL	**609**	**716**	**731**
Electricity & Petroleum Industries	**193**	**271**	**272**
Electricity Generation[1]	95	134	129
Upstream Oil and Gas[2]	63	97	99
Upstream-Natural Gas Transmission	11	16	17
Petroleum Refining[3]	21	20	24
Downstream-Natural Gas Distribution	3	3	3
Transportation	**146**	**177**	**179**
Domestic Aviation	11	12	13
Gasoline Automobile	54	49	50
Light Duty Gasoline Trucks	22	39	41
Heavy Duty Gasoline Vehicles	3	4	4
Motorcycles	0.2	0.2	0.3
Diesel Automobiles	0.7	0.6	0.7
Light Duty Diesel Trucks	0.6	0.7	0.8
Heavy Duty Diesel Vehicles	25	39	40
Propane & Natural Gas Vehicles	2.2	1.1	0.9
Railways	7	7	6
Domestic Marine	5	6	5
Off-Road	17	19	18
Industry	**118**	**107**	**111**
Mining[4]	7	10	11
Smelting and Refining Industries	17	16	16
Pulp and Paper and Sawmills	14	10	9
Primary & Other Steel Industries	14	13	14
Cement	9	10	10
Industrial Chemical Industries	28	19	19
Other Manufacturing	25	26	27
Other Industries	4	3	3
Solvent & Other Product Use	0.4	0.5	0.5
Residential, Commercial & Institutional	**70**	**75**	**80**
Commercial & Institutional	26	33	36
Residential	44	42	44
Agriculture	**59**	**60**	**59**
Enteric Fermentation	16	19	19
Manure Management	8	10	10
Agriculture Soils-Direct Sources	29	24	23
Agriculture Soils-Indirect Sources	5	7	7
Land Use Change and Forestry (non-CO_2 only)[5]	**2.9**	**2.0**	**6.0**
Prescribed Burns	0.7	0.2	0.5
Wildfires in the Wood Production Forest	2.2	1.8	5.5
Waste	**20**	**24**	**24**
Solid Waste Disposal on Land	19	22	22
Wastewater Handling	1.2	1.4	1.4
Waste Incineration	0.3	0.4	0.4
Land Use Change and Forestry[5]	**-154**	**-79**	**-21**

Figures are rounded to reflect the uncertainty in the estimates.

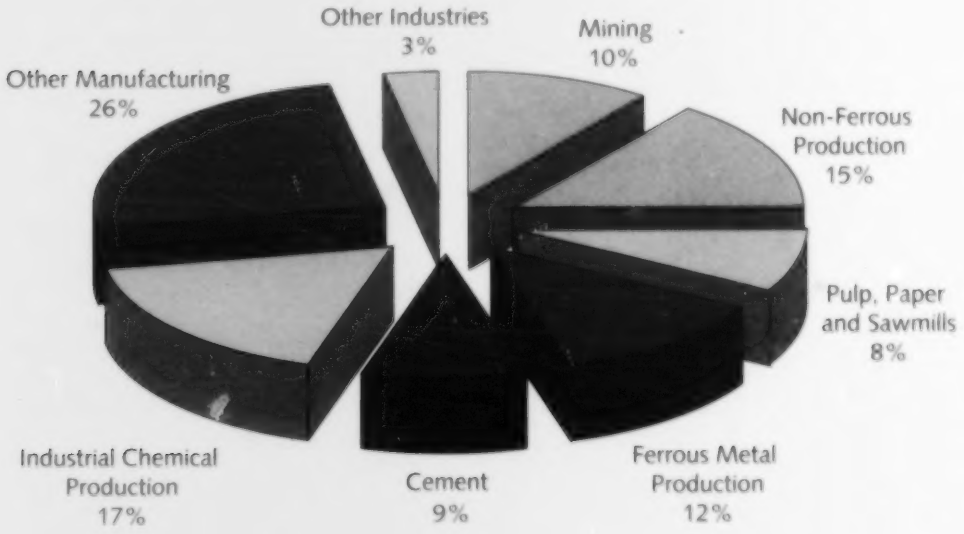
1 Includes both utility and industrial generation, and commercial steam generation.
2 Includes combustion, process and fugitive emissions associated with conventional and unconventional production of oil and gas.
3 Includes combustion and process emissions associated with the refining of crude oil.
4 A small proportion of emissions from the upstream petroleum industry (NAAICS 211) is accounted for the mining sector due to data limitations.
5 CO_2 emissions and removals in the LUCF Sector are not included in the national totals. Non-CO_2 emission from fires located in the national parks are not included in the provincial/territorial totals but reported in the national totals.

Mining and Manufacturing Industries

- Mining and Manufacturing Industries together contributed 15% (111 Mt) to Canada's total GHG emissions in 2002. Of these emissions, combustion emissions accounted for almost 57% and process emissions approximately 41%. Fugitive emissions accounted for less than 1% of the emissions from this sector (1.0 Mt). It is important to note that GHG emissions from off-road vehicles in this sector are currently accounted for in the Transportation Sector and are not included here.
- As depicted in Figure 4, the other manufacturing sub-sector accounted for one quarter (27.4 Mt) of the total GHG emissions from the Industry Sector in 2002. This sub-sector encompasses all manufacturing activities not captured under any of the other specific categories in the Industry Sector. This includes food manufacturing, plastics & rubber manufacturing, and lime & gypsum products manufacturing, to name just a few. The GHG emissions in this sub-sector are primarily combustion emissions (77%), with the industrial process emissions making up the balance.

FIGURE 4

Breakdown of Canada's 2002 GHG Emissions in the Mining and Manufacturing Industries by Industrial Sub-sector



- The mining sub-sector accounted for 11.2 Mt of Canada's GHG emissions in 2002. About 90% of these emissions are combustion emissions, while the remainder are attributable to fugitive methane emissions from underground coal mines.
- The non-ferrous metal production (smelting and refining) sub-sector contributed 15% (16.5 Mt) to the Industry Sector's GHG emissions in 2002. The bulk of these emissions are due to the release of gases with high global warming potential originating from aluminum and magnesium production processes. Process emissions from this sub-sector total 13.1 Mt, with combustion emissions accounting for the balance.

- In 2002, the ferrous metal production (iron and steel) sub-sector contributed 13.5 Mt (1.8%) to Canada's total GHG emissions. Stationary fuel combustion and process related sources accounted for 47% (6.4 Mt) and 53% (7.1 Mt) of the GHG emissions, respectively.
- As shown in Figure 4, the cement sub-sector accounted for 9% (10.2 Mt) of the total GHG emissions from the Industry Sector in 2002, with approximately two thirds of the emissions produced as a result of the clinker production process.
- In 2002, GHG emissions from industrial chemical production are estimated at 19.2 Mt, or 2.6% of Canada's national GHC emission total. Process GHG emissions again account for almost two thirds of the total emissions from this sub-sector, with combustion emissions contributing the balance. Process emissions from this sub-sector include CO_2 emissions from the steam reforming of natural gas in ammonia production and N_2O generated as a by-product during the production of adipic and nitric acids.
- Overall, the Industry Sector has experienced a 6% (6.8 Mt) decline in GHG emissions between 1990 and 2002, despite an increase in production and GDP in most of the sub-sector industries. Emissions have decreased in large part due to a significant reduction in process emissions from adipic acid production, and lower GHG emission intensities through improved energy efficiency and fuel substitution.

Contact the Inquiry Centre at Environment Canada for further information.

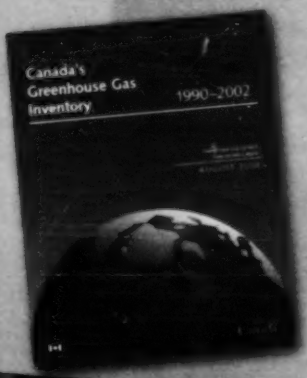
Inquiry Centre
Environment Canada
Gatineau, Québec
K1A 0H3 Canada

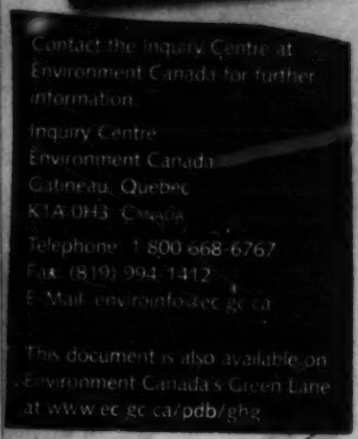
Telephone: 1 800 668-6767
Fax: (819) 994-1412
E-Mail: enviroinfo@ec.gc.ca

This document is also available on Environment Canada's Green Lane at www.ec.gc.ca/pdb/ghg

- The Residential, Commercial and Institutional Sector contributed 80 Mt or 11% of Canada's GHG emissions in 2002. The residential sub-sector alone contributed about 44 Mt (6.1%), while the commercial and institutional sub-sector contributed 36 Mt (4.9%).
- Overall, emissions grew by 5 Mt (6.2%) since 1990. There was a 0.7% increase in residential and a 38.7% increase in the commercial and institutional sub-sectors. Floor space in both residential and commercial sub-sectors has increased significantly and consistently since 1990. This trend was countered by two factors: fuel substitution from refined petroleum products to natural gas and improvements in end-use efficiency. Combined, these factors have reduced energy consumption and emissions within the residential sub-sector.

Canada's Greenhouse Gas Inventory 1990–2002





- In 2002, the ferrous metal production (iron and steel) sub-sector contributed 13.5 Mt (1.8%) to Canada's total GHG emissions. Stationary fuel combustion and process related sources accounted for 47% (6.4 Mt) and 53% (7.1 Mt) of the GHG emissions, respectively.
- As shown in Figure 4, the cement sub-sector accounted for 9% (10.2 Mt) of the total GHG emissions from the Industry Sector in 2002, with approximately two thirds of the emissions produced as a result of the clinker production process.
- In 2002, GHG emissions from industrial chemical production are estimated at 19.2 Mt, or 2.6% of Canada's national GHG emission total. Process GHG emissions again account for almost two thirds of the total emissions from this sub-sector, with combustion emissions contributing the balance. Process emissions from this sub-sector include CO_2 emissions from the steam reforming of natural gas in ammonia production and N_2O generated as a by-product during the production of adipic and nitric acids.
- Overall, the Industry Sector has experienced a 6% (6.8 Mt) decline in GHG emissions between 1990 and 2002, despite an increase in production and GDP in most of the sub-sector industries. Emissions have decreased in large part due to a significant reduction in process emissions from adipic acid production, and lower GHG emission intensities through improved energy efficiency and fuel substitution.

Residential, Commercial and Institutional Sector

- The Residential, Commercial and Institutional Sector contributed 80 Mt or 11% of Canada's GHG emissions in 2002. The residential sub-sector alone contributed about 44 Mt (6.1%), while the commercial and institutional sub-sector contributed 36 Mt (4.9%).
- Overall, emissions grew by 5 Mt (6.2%) since 1990. There was a 0.7% increase in residential and a 38.7% increase in the commercial and institutional sub-sectors. Floor space in both residential and commercial sub-sectors has increased significantly and consistently since 1990. This trend was countered by two factors: fuel substitution from refined petroleum products to natural gas and improvements in end-use efficiency. Combined, these factors have reduced energy consumption and emissions within the residential sub-sector.

Agriculture

- In 2002, Agriculture-related GHG emissions totalled 59 Mt, and contributed 8% of total national emissions. This sector accounted for 66% of Canada's total emissions of nitrous oxide and 26% of methane emissions.
- On a category basis, agricultural soils contributed 50% of the sector's emissions (29.6 Mt) in 2002. The other half came from the enteric fermentation from domestic animals (32% or 18.8 Mt) and manure management (17% or 10.2 Mt).
- While total sector emissions decreased 0.8% between 1990 and 2002, emissions from manure management rose 24% and enteric fermentation emissions increased 18%. Net carbon dioxide emissions from agricultural soils partially offset these increases, changing from a net source of 7.6 Mt in 1990 to a net sink of 0.5 Mt in 2002. Nitrous oxide emissions from soils, however, rose 10% over the same period.

Land-Use Change and Forestry (LUCF)

- The LUCF Sector was a net sink in 2002, as it removed an estimated 15 Mt from the atmosphere. This estimate represents the sum of the net carbon dioxide flux and non-carbon dioxide (methane and nitrous oxide) emissions.
- The net carbon dioxide flux alone amounted to a sink of 21 Mt; however, under current international reporting rules LUCF carbon dioxide fluxes are not included in the national inventory totals. If they were included, it would have resulted in reduction of 3% of total Canadian emissions in 2002. Non-carbon dioxide emissions, however, are included in the national totals and amounted to 6.0 Mt in 2002. Under the terms of the Kyoto Protocol, sources and sinks from some land-use change and forestry activities could be included and accounted for separately during the first commitment period (2008–2012).
- The time series of the net LUCF flux over the 1990–2002 period is heavily influenced by the high variability in the impact of natural disturbances, notably forest fires. As a result, the LUFC Sector can be either a source (as in 1995) or a sink (as in 2002).
- If natural disturbances are excluded, the trends observed in the LUCF category largely reflect the changing levels of industrial forestry activity during the 1990s; by including the carbon stored in harvested wood products in the calculations, it would significantly reduce the apparent impact of industrial activity on LUCF emissions and removals.
- The natural variability of forest fires remains a major source of uncertainty in estimates of annual emissions and of projections of these emissions in the future.
- Additional uncertainty in net forest removals is introduced by the omission of significant ecosystem carbon pools, notably soil organic carbon and dead biomass.
- Ongoing work involving several government departments and the university research community aims to improve information sources and support the development of a comprehensive monitoring, accounting and reporting system in the LUCF Sector.

Waste

- The Waste Sector contributed 23.7 Mt or 3.2% to Canada's GHG emissions in 2002. Solid waste disposal on land accounted for more than 93% (22 Mt) of the Waste Sector's GHG emissions, while wastewater handling and waste incineration accounted for 5.9% (1.4 Mt) and 1.5% (0.4 Mt), respectively.
- In 2002, methane captured by landfill gas collection systems contributed to a 26% (7.1 Mt) reduction in direct atmospheric emissions of methane from municipal solid waste. This resulted in a net release of 20 Mt.
- Methane captured by landfill gas collection systems has increased by 33% (5.5 Mt), since 1990.

TABLE 3

Summary of Provincial and Territorial GHG Emissions by Sector, 1990 and 2002

	NL	PE	NS
1990 GHG Emissions by Sector			
Energy	8,892	1,466	17,847
Industrial Processes	77	3	276
Solvent and Other Product Use	9	2	14
Agriculture	77	408	609
Land-Use Change and Forestry	24	5	4
Waste	364	77	593
Total	**9,443**	**1,960**	**19,343**
2002 GHG Emissions by Sector			
Energy	10,846	1,546	18,819
Industrial Processes	25	2	205
Solvent and Other Product Use	8	2	14
Agriculture	42	424	600
Land-Use Change and Forestry	28	2	1
Waste	443	93	729
Total	**11,392**	**2,070**	**20,369**
Absolute Change in Emissions (kt) 1990–2002	**1,949**	**109**	**1,026**
Relative Change in Emissions (%) 1990–2002	21%	6%	5%
Relative Contribution to Absolute Growth in emissions (%)	**NA**	**0.1%**	**0.9%**
2002 GHG per capita[1] (tonnes GHG/person) (National average - 23.3 tonnes/person)	**17.8**	**14.7**	**21.9**
2002 GHG Intensity of GDP[2] (GHG kt CO_2 eq/ Million$GDP) National value - 0.68	0.76	0.65	0.87

Sources:

GHG Emissions: Environment Canada, *Canada's Greenhouse Gas Inventory 1990–2002.*

1 Population data: Statistics Canada, CANSIM II Table 051-0001.

2 GDP data: *Gross Domestic Product, (1997 Chained dollars) CANSIM 384-0002.*

Provincial and Territorial GHG Emissions

Table 3 provides a summary of GHG emissions by province and territory for 1990 and 2002 by sector (as defined by the UNFCCC). Although the UNFCCC Guidelines on annual inventories only require that national-level detail be reported, it is considered important to provide these details due to the distinct regional differences in emission levels and trends that exist within Canada. Also, it must be noted that provincial and territorial emission estimates do not sum exactly to the national totals. The differences are due to two factors: rounding of the emissions data and suppression of some confidential provincial activity data.

GHG emissions are not distributed evenly across Canada. Regional differences in factors such as climate, resources available for energy production and/or industry, as well as travel patterns, all contribute to different levels and trends of emissions. Figure 5 illustrates the provincial and

NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT & NU	YT
			kt CO_2 equivalent					
14,696	59,389	135,624	12,576	34,509	143,327	42,209	1,552	507
152	13,722	25,856	470	591	8,796	3,518	1	3
11	106	155	17	15	38	50	1	0
495	8,059	11,635	6,764	11,170	17,387	2,579	–	–
21	55	120	55	628	150	811	351	569
499	5,766	7,171	424	504	1,011	3,641	14	7
15,875	**87,096**	**180,561**	**20,305**	**47,416**	**170,709**	**52,808**	**1,918**	**1,085**
			kt CO_2 equivalent					
19,929	64,631	165,726	12,512	48,896	191,687	55,520	1,956	479
449	11,668	17,846	271	1,272	7,346	3,518	5	1
11	112	182	17	15	47	62	1	0
543	8,262	11,454	7,050	8,756	18,805	2,802	–	–
1	780	207	1,118	1,478	1,665	421	243	27
621	6,009	8,063	630	636	1,314	5,159	19	9
21,554	**91,462**	**203,478**	**21,599**	**61,054**	**220,863**	**67,482**	**2,225**	**516**
5,680	**4,366**	**22,917**	**1,294**	**13,638**	**50,155**	**14,674**	**307**	**-569**
36%	5%	13%	6%	29%	29%	28%	16%	-52%
4.9%	**3.8%**	**19.8%**	**1.1%**	**11.8%**	**43.4%**	**12.7%**	**0.3%**	**-0.5%**
29.9	**11.6**	**16.7**	**17.3**	**58.9**	**72.0**	**16.1**	**39.3**	**16.1**
1.17	0.39	0.46	0.60	1.92	1.78	0.53	0.73	0.42

Notes:

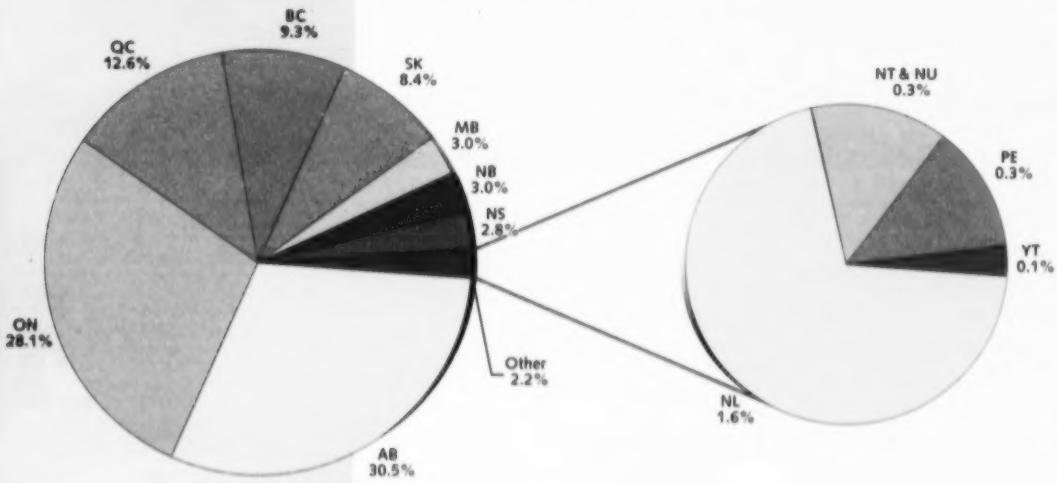
Due to rounding, individual values may not add up to totals (zero values may represent estimated quantities too small to display).

Emissions associated with the use of HFCs, PFCs, limestone and soda ash are reported in the national total.

territorial contributions to Canada's total emissions in 2002. The largest provincial contributors were Alberta, with 31% of Canada's total emissions (221 Mt), and Ontario, which accounted for 28% of the national total (203 Mt). The next largest contribution to national emissions was from Quebec, at 13%, while British Columbia and Saskatchewan contributed 9% and 8%, respectively. The remainder of the emissions in 2002 were from Manitoba, Nova Scotia and New Brunswick (each accounting for about 3%). Newfoundland and Labrador added 2%, while Prince Edward Island and the territories together contributed less than 1% to total national emissions in 2002.

FIGURE 5

Relative Provincial and Territorial Contributions to Canada's GHG Emissions in 2002



In terms of emissions growth, all provinces and territories except the Yukon (–52%) experienced an increase in their emissions over the 1990 to 2002 period. Emissions from New Brunswick rose 36%, and Newfoundland and Labrador, British Columbia, Alberta and Saskatchewan showed increases ranging between 21% and 29%. In addition, during this 11-year period four provinces were responsible for almost 90% of the total national growth in emissions – Alberta accounted for 44% of the total growth, while Ontario and British Columbia contributed 20% and 13%, respectively, and Saskatchewan added 12%.

Excluding CO_2 emissions from agricultural soils, total emissions from the Agriculture Sector increased by 15% between 1990 and 2002 (from 51.6 Mt to 59.3 Mt). On a provincial

basis, CH_4 and N_2O emissions have increased steadily from 5.6 to 7.4 Mt in Manitoba, from 8.9 to 11.5 Mt in Saskatchewan, and from 14.2 to 17.2 Mt in Alberta. There has been very little change in CH_4 and N_2O emissions in British Columbia, Ontario, Quebec and the Atlantic regions of Canada. The increased emissions from the Prairie provinces have mainly resulted from livestock expansion and higher synthetic nitrogen fertilizer consumption. Collectively, they have contributed to most of the growth in Canada's non-CO_2 GHG emissions from the Agriculture Sector since 1990. The increased non-CO_2 emissions from the Prairies are partially offset by increasing removals of CO_2 because of increasing storage of soil organic carbon through adoption of no-till and reduction of summer-fallow.

For a complete summary of provincial and territorial emissions for the years 1990 through 2002 inclusive, consult Environment Canada's Greenhouse Gas Emissions Web site at **www.ec.gc.ca/pdb/ghg**

References

Informetrica Limited and Statistics Canada (2004), *Industrial GDP at Basic Prices by NAICS code in 1997 Dollars*.

NRCan (1990–2002), *Canadian Minerals Yearbook*, annual editions, Natural Resources Mining Sector, Natural Resources Canada.

Statistics Canada (2002), *Industrial Chemicals and Synthetic Resins*, Catalogue No. 46-006, Statistics Canada.

BEA (Bureau of Economic Analysis) 2003, *National Income and Product Accounts Tables*, Table 1.1.6, Real Gross Domestic Product billions of chained (2000) dollars; accessed May 12, 2004; Web site: www.bea.doc.gov/bea/dn/nipaweb

Environment Canada, *Canada's Greenhouse Gas Inventory 1990–2002*, submission to the UNFCCC Secretariat, Ottawa.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), *Greenhouse Gas Inventory Reporting Instructions*, Vol. 1; and Greenhouse Gas Inventory Reference Manual, Vol. 3, Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 1997.

Statistics Canada, *Population, CANSIM II Table 051-0001*.

Statistics Canada, *Gross Domestic Product, (1997 Chained dollars) CANSIM 384-0002 Series V15855410*.

Statistics Canada, *Quarterly Report on Energy Supply-Demand in Canada* (QRESD), Catalogue No. 57-003.

T.J. McCann and Associates, et al., *Fossil Fuel Energy Trade & Greenhouse Gas Emissions*, Prepared for Environment Canada, 1997.

United Nations Framework Convention on Climate Change, *Review of the Implementation of Commitments and of Other Provisions of the Convention*, FCCC/CP/2002/8.

U.S. Environmental Protection Agency, *Draft Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990–2002*, U.S. EPA, Table 2.2 & 2.3, Web site: www.epa.gov/globalwarming/publications/emissions

The Library and Archives Canada has catalogued this publication as follows:

Main entry under title:
Canada's Greenhouse Gas Inventory: Overview 1990–2002

Issued also in French under title: Inventaire canadien des gaz à effet de serre, Faits saillants 1990–2002.

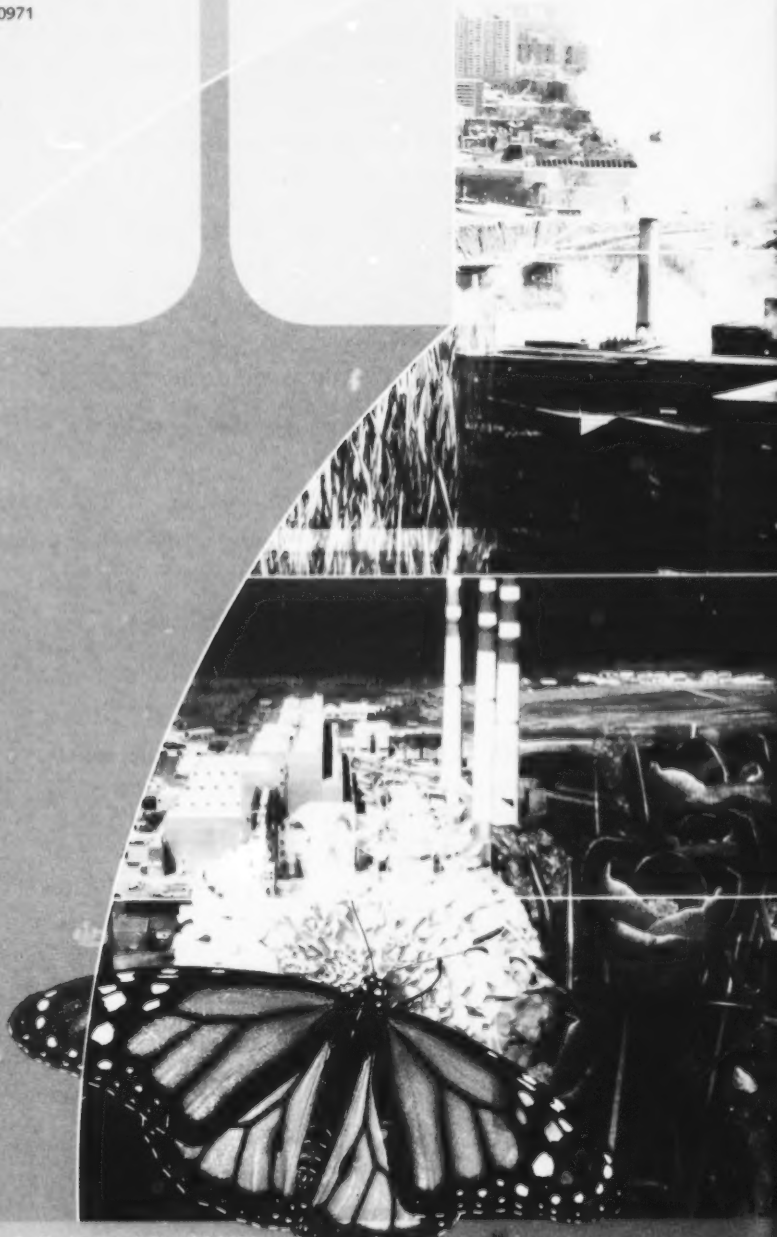
ISBN 0-662-37819-9
Cat. No. En49-5/5-10-2-2002E
EPS M-547

1. Greenhouse gases – Canada – Measurement.
2. Methane – Environmental aspects – Canada.
3. Nitrous oxide – Environmental aspects – Canada.
4. Pollution – Canada – Measurement.
I. Canada. Environment Canada. Greenhouse Gas Division.

TD885.5C32 2004 363.739'74'0971

For more information

Contact: Art Jaques, P. Eng
Chief – GHG Division
Environment Canada
351 St. Joseph Boulevard
Gatineau, QC K1A 0H3
Tel: (819) 994-3098
Fax: (819) 953-3006
E-Mail: ghg@ec.gc.ca



© Her Majesty the Queen in Right of Canada (Environment Canada) 2004

Information sur les tendances des GES fournie par la Division des gaz à effet de serre

Inventaire canadien des gaz à effet de serre

Faits saillants 1990–2002

Octobre 2004

Environnement Canada Environment Canada

Canada

L'Inventaire canadien des gaz à effet de serre

À titre de signataire de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), le Canada est tenu de déposer à la CCNUCC un inventaire de ses émissions de gaz à effet de serre (GES) sur une base annuelle. L'inventaire canadien des GES pour 2002 a été déposé à la CCNUCC le 15 avril 2004, conformément aux exigences prescrites. Le Rapport d'inventaire national (RIN) est dressé, compilé et déclaré annuellement par la Division des gaz à effet de serre d'Environnement Canada, en conformité avec la CCNUCC, et plus particulièrement avec la Décision 3/CP.5 et 18/CP.8, aux termes de laquelle les Parties de l'annexe I doivent présenter annuellement pour le 15 avril leurs inventaires nationaux, d'une manière conforme aux directives de la CCNUCC sur les inventaires annuels (CCNUCC/CP/2002/8).

Les estimations figurant dans les inventaires sont établies au moyen de méthodes et de modèles conçus à l'interne par du personnel technique et scientifique à partir de données publiées, de données recueillies par l'industrie ou de méthodes mises au point par le Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC, 1997). L'année 2004 représente la neuvième année où le Canada publie un inventaire des émissions de GES, et cet inventaire est le deuxième depuis que nous avons ratifié le Protocole de Kyoto en décembre 2002.

L'Inventaire porte sur les GES suivants : le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4), l'oxyde nitreux (N_2O), l'hexafluorure de soufre (SF_6), les hydrocarbures perfluorés (HPF) et les hydrofluorocarbures (HFC).

L'Inventaire utilise un modèle de déclaration convenu à l'échelle internationale qui regroupe les émissions et les absorptions en six secteurs : Énergie, Procédés industriels, Solvants et autres produits, Agriculture, Changement d'affectation des terres et foresterie, Déchets.

En 2002, les Canadiens ont rejeté dans l'atmosphère environ 731 mégatonnes d'équivalent de dioxyde de carbone (Mt éq. CO_2) de gaz à effet de serre[1], une croissance de 2,1 % par rapport aux 716 Mt rejetées en 2001. Bien que les émissions canadiennes de GES aient augmenté au cours de 2002, le rythme de la croissance économique continue de dépasser celui de la croissance des émissions (voir tableau p.2).

Depuis le début de 1990, l'année de base de Kyoto, l'économie a cru de plus de 40 % (sur la base du PIB), comparativement à une augmentation de 20 % des émissions de GES. Par conséquent, nous observons une baisse de l'intensité des GES[2] d'environ 14 % depuis 1990, tandis que la consommation totale d'énergie au pays a augmentée de 20 % et la population de 13 %.

1 Sauf indication contraire, toutes les émissions sont indiquées en Mt d'équivalent CO_2. Par souci de concision, on a abrégé en Mt. Cette mesure relative donne une idée des répercussions des différents gaz à effet de serre sur le réchauffement planétaire, l'effet du dioxyde de carbone équivalant à un.

2 L'intensité des GES est une mesure de la quantité de GES par unité d'activité économique (total des émissions de GES divisé par le PIB total).

L'Inventaire canadien des gaz à effet de serre

En 2002, les Canadiens ont rejeté dans l'atmosphère environ 731 mégatonnes d'équivalent de dioxyde de carbone (Mt éq. CO_2) de gaz à effet de serre[1], une croissance de 2,1 % par rapport aux 716 Mt rejetées en 2001. Bien que les émissions canadiennes de GES aient augmenté au cours de 2002, le rythme de la croissance économique continue de dépasser celui de la croissance des émissions (voir tableau p.2).

Depuis le début de 1990, l'année de base de Kyoto, l'économie a crû de plus de 40 % (sur la base du PIB), comparativement à une augmentation de 20 % des émissions de GES. Par conséquent, nous observons une baisse de l'intensité des GES[2] d'environ 14 % depuis 1990, tandis que la consommation totale d'énergie au pays a augmentée de 20 %, et la population de 13 %.

1 Sauf indication contraire, toutes les émissions sont indiquées en Mt d'équivalent CO_2. Par souci de concision, on a abrégé en Mt. Cette mesure relative donne une idée des répercussions des différents gaz à effet de serre sur le réchauffement planétaire, l'effet du dioxyde de carbone équivalant à un.

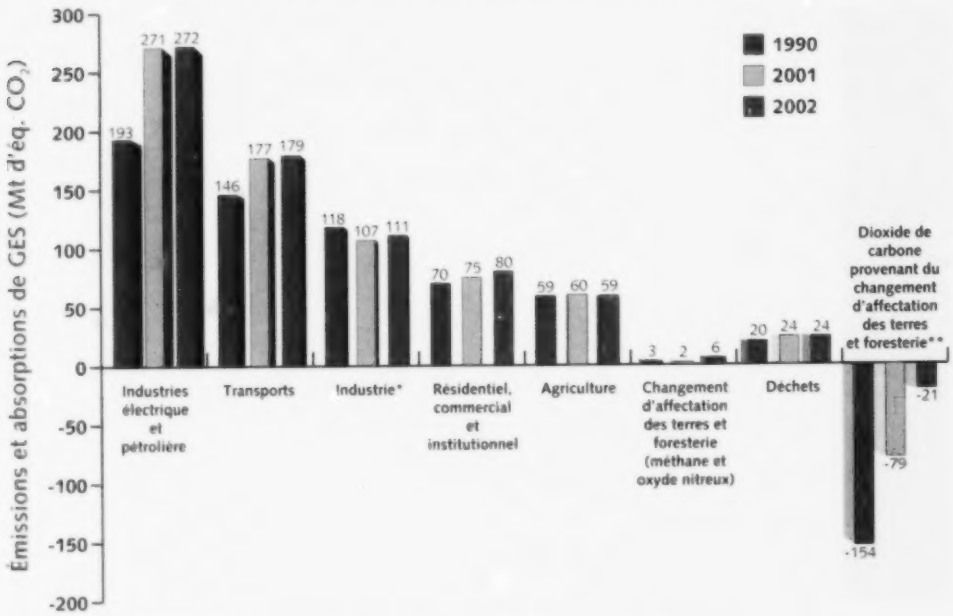
2 L'intensité des GES est une mesure de la quantité de GES par unité d'activité économique (total des émissions de GES divisé par le PIB total).

En outre :

- Environ 74 % des émissions totales de GES en 2002 provenaient de la combustion de combustibles fossiles et 8 %, de sources fugitives. Par conséquent, plus de 81 % des émissions sont attribuables au secteur Énergie.
- Parmi les GES, c'est le dioxyde de carbone qui venait en tête en 2002, totalisant 78,8 % (environ 576 Mt) du total des émissions, suivi du méthane qui représentait 12,9 % (94 Mt) des émissions. L'oxyde nitreux comptait pour 7,2 % des émissions (53 Mt), les perfluorocarbures pour 0,7 % (5 Mt) et l'hexafluorure de soufre et les hydrofluorocarbures pour le reste.
- La majeure partie des émissions en 2002 provenaient du secteur Industries électrique et pétrolière, qui a produit 37 % du total des émissions nationales (272 Mt), et du secteur Transports, qui représentaient 25 % (179 Mt) du total. Ces secteurs sont également responsables de la quasi-totalité de l'augmentation des émissions canadiennes enregistrées depuis 1990, principalement en raison d'une utilisation accrue des combustibles fossiles pour la production d'électricité, d'une plus grande consommation d'énergie dans les transports et d'une intensification de la production de combustibles fossiles (surtout à des fins d'exportation).
- Dans le secteur Industrie, les émissions ont baissé de 6 % entre 1990 et 2002, malgré un accroissement important du PIB et de la production. Cette baisse est due dans une large mesure à la réduction des émissions causées par les procédés de fabrication d'acide adipique ainsi qu'à une efficacité énergétique accrue et à un changement de combustibles.
- D'autres secteurs, comme le secteur Résidentiel, commercial et institutionnel, et les secteurs Agriculture et Déchets, ont représenté 11 % de l'augmentation totale des émissions au cours de cette période.
- Les absorptions nettes de dioxyde de carbone dans le secteur Changement d'affectation des terres et foresterie ont diminué depuis 1990, se chiffrant à quelque 21 Mt en 2002, mais ne sont pas incluses dans les totaux de l'Inventaire national.

DIAGRAMME 1

Émissions et absorptions de GES au Canada, 1990, 2001 et 2002



* La valeur indiquée comprend les émissions dues à l'utilisation des solvants et autres produits.

** Les émissions de dioxide de carbone provenant du secteur du changement d'affectation des terres et foresterie ne sont pas inclus dans les totaux nationaux de l'inventaire.

Tendances nationales

Les données de 1990 à 2002 sur les émissions de GES au Canada montrent une réduction des émissions dans plusieurs secteurs de l'économie, mais indiquent également qu'il y a des secteurs où il faudra faire plus. Le tableau 2 résume les émissions de GES du Canada, par secteur, pour la période 1990–2002. Les émissions totales de tous les GES en 2002 étaient supérieures de 20,1 % à celles de 1990, qui s'élevaient à 609 Mt. Même si les émissions sont en hausse depuis 1990 (diagramme 2), leur augmentation annuelle a atteint un sommet de plus de 5,7 % en 1994. Entre 2001 et 2002, les émissions se sont accrues de 2,1 %, après avoir diminué de 1,2 % l'année précédente. Cette hausse s'explique principalement par une intensification de l'exportation d'énergie et de la consommation de combustibles fossiles destinés au chauffage dans les secteurs résidentiel et commercial, en raison d'un hiver plus rigoureux qu'en 2001, ainsi que par un surcroît d'activité dans les secteurs des transports, des mines et de la fabrication. L'augmentation annuelle moyenne des émissions durant la période 1990–2002 a été de 1,7 %.

Bien que les émissions canadiennes de GES aient augmenté au cours de 2002, le rythme de la croissance économique continue de dépasser celui de la croissance des émissions.

Année	Croissance annuelle des émissions de GES (%)	Croissance annuelle du PIB* (%)
1991	-1,0 %	-2,1 %
1992	2,5 %	0,9 %
1993	1,0 %	2,3 %
1994	5,7 %	4,8 %
1995	2,4 %	2,8 %
1996	0,0 %	1,6 %
1997	1,1 %	4,2 %
1998	2,6 %	4,1 %
1999	0,6 %	5,5 %
2000	2,9 %	5,3 %
2001	-1,2 %	1,9 %
2002	2,1 %	3,3 %

*Statistique Canada, tableau 384-0002.

Le diagramme 2 compare les tendances des émissions de GES, du PIB et de l'intensité des GES au Canada et aux États-Unis entre 1990 et 2002. Dans les deux pays, on constate une réduction de l'intensité des GES durant cette période. Par exemple, au Canada, les émissions de GES par unité de PIB ont diminué de 11,5 %, alors que la baisse a été de 17,4 % aux États-Unis. On remarquera qu'une baisse de l'intensité des GES ne correspond pas nécessairement à une baisse des émissions : elle peut tout aussi bien indiquer un changement dans la structure de l'économie. Si l'on examine de plus près les tendances des émissions et du PIB dans les deux pays, on constate qu'au Canada les émissions augmentent plus rapidement qu'aux États-Unis, alors que notre PIB a une croissance plus lente. Parmi les causes de la hausse des émissions au Canada figurent un plus grand recours aux combustibles fossiles pour la production d'électricité, une consommation accrue d'énergie dans le secteur des transports et une production plus élevée de combustibles fossiles (principalement à des fins d'exportation).

En fait, la hausse des émissions entre 1990 et 2002 (tableau 1) est en grande partie attribuable à l'intensification des exportations pétrolières et gazières (en général vers les États-Unis). Durant cette période, l'énergie totale découlant de la production de pétrole brut et de gaz naturel a augmenté de 59 %, les exportations brutes de ces sources d'énergie, de 146 % et les émissions afférentes à ces exportations, de 154 %. Les émissions résultant de toutes les activités de production, de transformation et de distribution des ressources pétrolières et gazières qui sont attribuables aux exportations brutes ont compté pour plus de 35 % de la hausse totale des émissions de GES au Canada durant la période 1990–2002, passant de 28 Mt en 1990 à 71 Mt en 2002.

Tendances nationales

Les données de 1990 à 2002 sur les émissions de GES au Canada montrent une réduction des émissions dans plusieurs secteurs de l'économie, mais indiquent également qu'il y a des secteurs où il faudra faire plus. Le tableau 2 résume les émissions de GES du Canada, par secteur, pour la période 1990–2002. Les émissions totales de tous les GES en 2002 étaient supérieures de 20,1 % à celles de 1990, qui s'élevaient à 609 Mt. Même si les émissions sont en hausse depuis 1990 (diagramme 2), leur augmentation annuelle a atteint un sommet de plus de 5,7 % en 1994. Entre 2001 et 2002, les émissions se sont accrues de 2,1 %, après avoir diminué de 1,2 % l'année précédente. Cette hausse s'explique principalement par une intensification de l'exportation d'énergie et de la consommation de combustibles fossiles destinés au chauffage dans les secteurs résidentiel et commercial, en raison d'un hiver plus rigoureux qu'en 2001, ainsi que par un surcroît d'activité dans les secteurs des transports, des mines et de la fabrication. L'augmentation annuelle moyenne des émissions durant la période 1990–2002 a été de 1,7 %.

Bien que les émissions canadiennes de GES aient augmenté au cours de 2002, le rythme de la croissance économique continue de dépasser celui de la croissance des émissions.

Année	Croissance annuelle des émissions de GES (%)	Croissance annuelle du PIB* (%)
1991	-1,0 %	-2,1 %
1992	2,5 %	0,9 %
1993	1,0 %	2,3 %
1994	5,7 %	4,8 %
1995	2,4 %	2,8 %
1996	0,0 %	1,6 %
1997	1,1 %	4,2 %
1998	2,6 %	4,1 %
1999	0,6 %	5,5 %
2000	2,9 %	5,3 %
2001	-1,2 %	1,9 %
2002	2,1 %	3,3 %

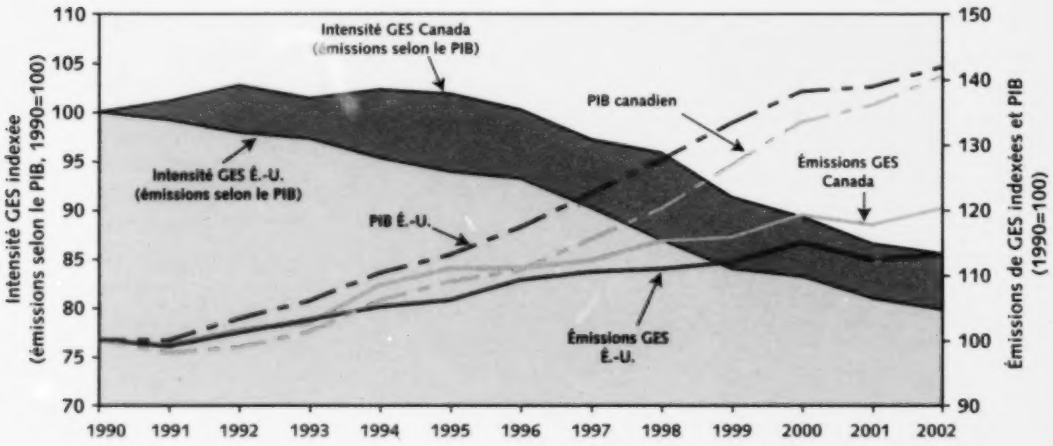
*Statistique Canada, tableau 384-0002.

Le diagramme 2 compare les tendances des émissions de GES, du PIB et de l'intensité des GES au Canada et aux États-Unis entre 1990 et 2002. Dans les deux pays, on constate une réduction de l'intensité des GES durant cette période. Par exemple, au Canada, les émissions de GES par unité de PIB ont diminué de 11,5 %, alors que la baisse a été de 17,4 % aux États-Unis. On remarquera qu'une baisse de l'intensité des GES ne correspond pas nécessairement à une baisse des émissions : elle peut tout aussi bien indiquer un changement dans la structure de l'économie. Si l'on examine de plus près les tendances des émissions et du PIB dans les deux pays, on constate qu'au Canada les émissions augmentent plus rapidement qu'aux États-Unis, alors que notre PIB a une croissance plus lente. Parmi les causes de la hausse des émissions au Canada figurent un plus grand recours aux combustibles fossiles pour la production d'électricité, une consommation accrue d'énergie dans le secteur des transports et une production plus élevée de combustibles fossiles (principalement à des fins d'exportation).

En fait, la hausse des émissions entre 1990 et 2002 (tableau 1) est en grande partie attribuable à l'intensification des exportations pétrolières et gazières (en général vers les États-Unis). Durant cette période, l'énergie totale découlant de la production de pétrole brut et de gaz naturel a augmenté de 59 %, les exportations brutes de ces sources d'énergie, de 146 % et les émissions afférentes à ces exportations, de 154 %. Les émissions résultant de toutes les activités de production, de transformation et de distribution des ressources pétrolières et gazières qui sont attribuables aux exportations brutes ont compté pour plus de 35 % de la hausse totale des émissions de GES au Canada durant la période 1990–2002, passant de 28 Mt en 1990 à 71 Mt en 2002.

DIAGRAMME 2

Tendances des émissions de GES, PIB et de l'intensité des GES au Canada et aux États-Unis, de 1990 à 2002



Sources :

GES au Canada : Environnement Canada, *Inventaire canadien des gaz à effet de serre 1990–2002*.
PIB canadien : Statistique Canada, CANSIM II, tableau 384-0002.
GES aux É.-U. : US EPA, *Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks : 1990–2002* (mai, 2004).
PIB des É.-U. : BEA, 2002.

Tendances sectorielles dans les émissions et les absorptions de GES au Canada : de 1990 à 2002

Industries électrique et pétrolière

- Les Industries électrique et pétrolière ont rejeté 272 Mt, ou 37 % des émissions de GES au Canada en 2002. Depuis 1990, les émissions de GES ont augmenté d'environ 42 % dans ces secteurs, soit de 35 % dans le secteur de l'industrie électrique et de 47 % dans celui de l'industrie pétrolière.
- En 2002, les émissions de GES de l'industrie électrique ont atteint 129 Mt (18 %) au Canada.
  - Depuis 1990, la production d'électricité a augmenté d'environ 24 %, et les émissions de 35 %, en raison principalement d'une utilisation accrue du charbon.
- En 2002, l'ensemble de l'industrie pétrolière a rejeté 143 Mt (environ 20 %) du total des émissions de GES au Canada , soit 115,7 Mt dans le secteur amont et 27,6 Mt dans le secteur aval.
  - En raison d'une demande plus forte à l'étranger, les émissions de GES de l'industrie pétrolière ont connu une hausse de 42,9 Mt (154 %) depuis 1990. L'augmentation de la demande en pétrole brut et en gaz naturel a entraîné une croissance de 202 % des exportations nettes d'énergie et de 39,6 % du PIB.

TABLEAU 1

Tendances de la production d'énergie, de l'exportation d'énergie et des émissions de GES, de 1990 à 2002

	Année			
	1990	2001	2002	Tendance à long terme (1990–2002)
Émissions de GES[1] (Mt d'éq. CO_2)	609	716	731	20,1 %
PIB[2] - Dépenses (millions de $ 1997)	765 311	1 040 388	1 074 516	40,4 %
Consommation d'énergie nationale[3] (PJ)	9 230	10 950	11 076	20 %
Production d'énergie[3] (PJ)	7 752	11 949	12 336	59 %
Énergie exportée[3] (PJ)	3 050	7 291	7 515	146 %
Énergie exportée nette[3] (PJ)	1 755	4 962	5 294	202 %
Émissions associées aux exportations[4] (Mt d'éq. CO_2)	28	68	71	154 %
Émissions associées aux exportations nettes[4] (Mt d'éq. CO_2)	22	48	51	138 %

Sources :

1 Environnement Canada, *Inventaire canadien des gaz à effet de serre 1990–2002*.

2 Statistique Canada, CANSIM II, tableau 384-0002.

3 Statistique Canada, catalogue 57-003.

4 En ce qui concerne les années 1990 à 1995, les données sont tirées de McCann, T.J., et al. *Fossil Fuel Energy Trade & Greenhouse Gas Emissions: A Quantitative Assessment of Emissions Related to Imports and Exports*, préparé pour Environnement Canada, 1997. Les chiffres pour les années 1996 à 2001 sont extrapolés à partir du rapport.

- Depuis 1990, le secteur amont de l'industrie pétrolière a vu son PIB augmenter de 41,6 % et ses émissions de GES, de 56 % (41,7 Mt).
  - L'accroissement de la demande en énergie à l'étranger a entraîné une hausse de 29,6 Mt des GES du secteur amont de l'industrie pétrolière.
  - Depuis 1990, les émissions provoquées par la distribution du gaz naturel ont augmenté de 5,4 Mt (48 %), alors que le PIB de ce sous-secteur a connu une croissance de 95 %. Entre 2001 et 2002, les émissions de combustion provenant des pipelines de gaz naturel se sont accrues de 0,6 Mt (5,8 %) en raison d'une hausse de 7 % de la demande au pays.
- Depuis 1990, le secteur aval de l'industrie pétrolière a vu son PIB croître de 30,2 % et ses émissions de GES, de 17 %.
  - Le raffinage des produits pétroliers est à l'origine de 24,2 Mt attribuables aux émissions des procédés et de la combustion, tandis que les émissions fugitives causées par la distribution de gaz naturel représentaient 3,4 Mt.

- Le secteur Transports (à l'exclusion des pipelines) compte parmi les principales sources d'émissions au Canada, avec 24,5 % des émissions totales en 2002 (179 Mt).
- Les émissions ont augmenté de 23 % (33,2 Mt) entre 1990 et 2002. C'est le transport routier qui est la source du plus fort pourcentage des émissions de ce secteur, soit 76,5 %. La hausse des émissions est presque entièrement imputable aux camions légers à moteur à essence (incluant les véhicules

TABLEAU 1

Tendances de la production d'énergie, de l'exportation d'énergie et des émissions de GES, de 1990 à 2002

	Année			
	1990	2001	2002	Tendance à long terme (1990–2002)
Émissions de GES[1] (Mt d'éq.CO_2)	609	716	731	20,1 %
PIB[2] - Dépenses (millions de $ 1997)	765 311	1 040 388	1 074 516	40,4 %
Consommation d'énergie nationale[3] (PJ)	9 230	10 950	11 076	20 %
Production d'énergie[3] (PJ)	7 752	11 949	12 336	59 %
Énergie exportée[3] (PJ)	3 050	7 291	7 515	146 %
Énergie exportée nette[3] (PJ)	1 755	4 962	5 294	202 %
Émissions associées aux exportations[4] (Mt d'éq.CO_2)	28	68	71	154 %
Émissions associées aux exportations nettes[4] (Mt d'éq.CO_2)	22	48	51	138 %

Sources :

1 Environnement Canada, *Inventaire canadien des gaz à effet de serre 1990–2002*

2 Statistique Canada, CANSIM II, tableau 384-0002

3 Statistique Canada, catalogue 57-003

4 En ce qui concerne les années 1990 à 1995, les données sont tirées de McCann, T.J., et al. *Fossil Fuel Energy Trade & Greenhouse Gas Emissions: A Quantitative Assessment of Emissions Related to Imports and Exports*, préparé pour Environnement Canada, 1997. Les chiffres pour les années 1996 à 2001 sont extrapolés à partir du rapport.

- Depuis 1990, le secteur amont de l'industrie pétrolière a vu son PIB augmenter de 41,6 % et ses émissions de GES, de 56 % (41,7 Mt).
  - L'accroissement de la demande en énergie à l'étranger a entraîné une hausse de 29,6 Mt des GES du secteur amont de l'industrie pétrolière.
  - Depuis 1990, les émissions provoquées par la distribution du gaz naturel ont augmenté de 5,4 Mt (48 %), alors que le PIB de ce sous-secteur a connu une croissance de 95 %. Entre 2001 et 2002, les émissions de combustion provenant des pipelines de gaz naturel se sont accrues de 0,6 Mt (5,8 %) en raison d'une hausse de 7 % de la demande au pays.
- Depuis 1990, le secteur aval de l'industrie pétrolière a vu son PIB croître de 30,2 % et ses émissions de GES, de 17 %.
  - Le raffinage des produits pétroliers est à l'origine de 24,2 Mt attribuables aux émissions des procédés et de la combustion, tandis que les émissions fugitives causées par la distribution de gaz naturel représentaient 3,4 Mt.

Transports

- Le secteur Transports (à l'exclusion des pipelines) compte parmi les principales sources d'émissions au Canada, avec 24,5 % des émissions totales en 2002 (179 Mt).
- Les émissions ont augmenté de 23 % (33,2 Mt) entre 1990 et 2002. C'est le transport routier qui est la source du plus fort pourcentage des émissions de ce secteur, soit 76,5 %. La hausse des émissions est presque entièrement imputable aux camions légers à moteur à essence (incluant les véhicules

utilitaires sport (VUS) et les minifourgonnettes), responsables de 58 %, ou 19,2 Mt, du niveau total sectoriel, et aux véhicules lourds à moteur diesel, cause de l'augmentation de 45 % ou 15,0 Mt. Le diagramme 3 montre une ventilation des émissions selon les différents modes de transport.

- À court terme (2001–2002), on a constaté dans la plupart des régions des changements liés aux transports qui ont entraîné une baisse des émissions produites par le carburant diesel. Ce résultat est surtout la conséquence d'une diminution des activités de la marine marchande, qui elles-mêmes découlaient d'une diminution de la production manufacturière. La tendance à long terme (1990–2002) indique une hausse des émissions produites par les camions légers à moteur à essence et une diminution des émissions produites par les automobiles à moteur à essence (ou voitures). On peut l'expliquer par l'augmentation du nombre de voitures sur les routes du Canada et du nombre de personnes qui achètent des camions légers à moteur à essence (VUS, minifourgonnettes) plutôt que des voitures. Toutefois, à court terme, entre 2000 et 2002, les émissions des voitures ont augmenté de 4 % (2 Mt). En général, les émissions de l'aviation intérieure ont augmenté depuis 1990, sauf en 2001 où elles ont baissé. Entre 2001 et 2002, ces émissions ont connu une hausse, mais elles sont néanmoins de 2,5 % (0,5 Mt) inférieures à celles de 2000. Le changement dans les émissions des voitures et de l'aviation intérieure en 2001 est probablement dû aux événements du 11 septembre 2001, qui ont incité les gens à favoriser le transport terrestre et à délaisser le transport aérien.

DIAGRAMME 3

Ventilation des émissions de GES au Canada par modes de transport en 2002

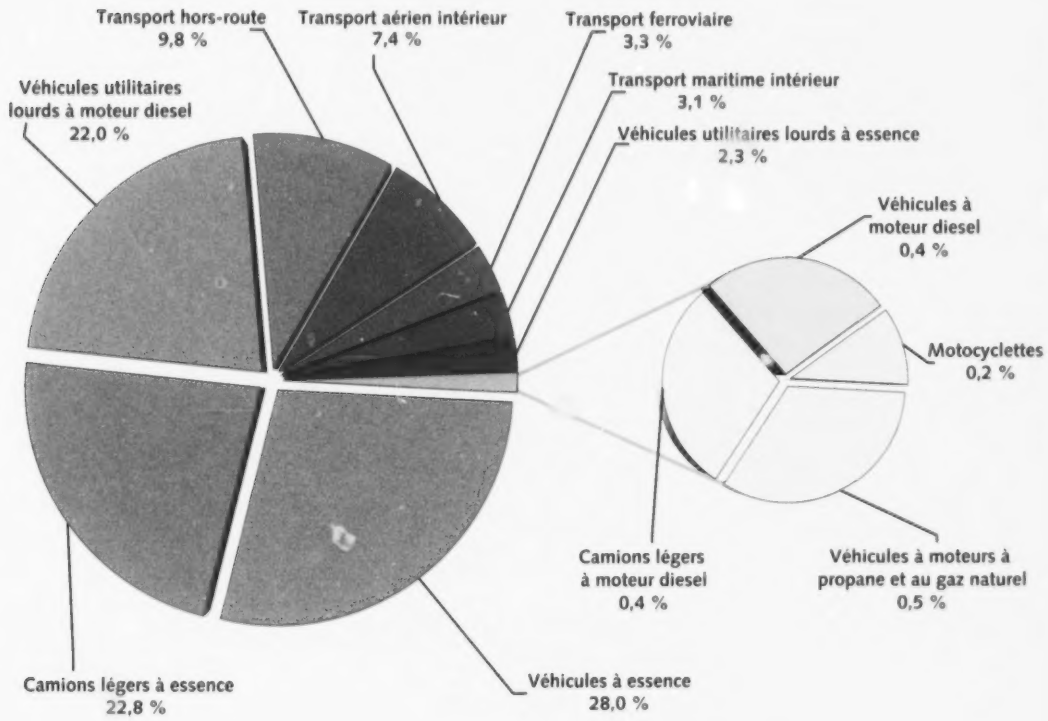


TABLEAU 2

Résumé des émissions de GES au Canada par secteur, 1990, 2001 et 2002

Catégorie de gaz à effet de serre	Mt éq. CO_2		
	1990	2001	2002
TOTAL	**609**	**716**	**731**
Industries électriques et pétrolières	**193**	**271**	**272**
Production d'électricité[1]	95	134	129
Pétrole et gaz en amont[2]	63	97	99
Transmission de gaz naturel en amont	11	16	17
Raffinage du pétrole[3]	21	20	24
Distribution du gaz naturel en aval	3	3	3
Transports	**146**	**177**	**179**
Transport aérien intérieur	11	12	13
Véhicules à essence	54	49	50
Camions légers à essence	22	39	41
Véhicules utilitaires lourds à essence	3	4	4
Motocyclettes	0,2	0,2	0,3
Véhicules à moteur diesel	0,7	0,6	0,7
Camions légers à moteur diesel	0,6	0,7	0,8
Véhicules utilitaires lourds à moteur diesel	25	39	40
Véhicules à moteurs à propane et au gaz naturel	2,2	1,1	0,9
Transport ferroviaire	7	7	6
Transport maritime intérieur	5	6	5
Transport hors-route	17	19	18
Industrie	**118**	**107**	**111**
Minière[4]	7	10	11
Exploitations minières	17	16	16
Pâtes et papiers	14	10	9
Métaux non ferreux	14	13	14
Ciment	9	10	10
Produits chimiques	28	19	19
Autres industries manufacturières	25	26	27
Autres industries	4	3	3
Solvants et autres produits	0,4	0,5	0,5
Résidentiel, commercial et institutionnel	**70**	**75**	**80**
Commercial et institutionnel	26	33	36
Résidentiel	44	42	44
Agriculture	**59**	**60**	**59**
Fermentation entérique	16	19	19
Gestion du fumier	8	10	10
Sols agricoles – sources directes	29	24	23
Sols agricoles – sources indirectes	5	7	7
Changement d'affectation des terres et foresterie (méthane et oxyde nitreux)[5]	**2,9**	**2,0**	**6,0**
Feux dirigés	0,7	0,2	0,5
Autres feux dans la forêt de production ligneuse	2,2	1,8	5,5
Déchets	**20**	**24**	**24**
Enfouissement des déchets solides	19	22	22
Épuration des eaux	1,2	1,4	1,4
Incinération des déchets	0,3	0,4	0,4
Changement d'affectation des terres et foresterie[5]	**-154**	**-79**	**-21**

Les données sont arrondies pour indiquer l'incertitude des estimés.

1 Inclut la génération des chaudières de centrale électrique et industrielle ainsi que la génération commerciale de vapeur.

2 Inclut les émissions de combustion, de procédé et les émissions fugitives associées à la production conventionnelle et non-conventionnelle de pétrole et de gaz.

3 Inclut les émissions de combustion et de procédé associées au raffinage de pétrole brut.

4 Une petite proportion des émissions du secteur amont de l'industrie de pétrole (NAAICS 211) est incluse dans le secteur d'exploitation minière à cause de la limitation des données.

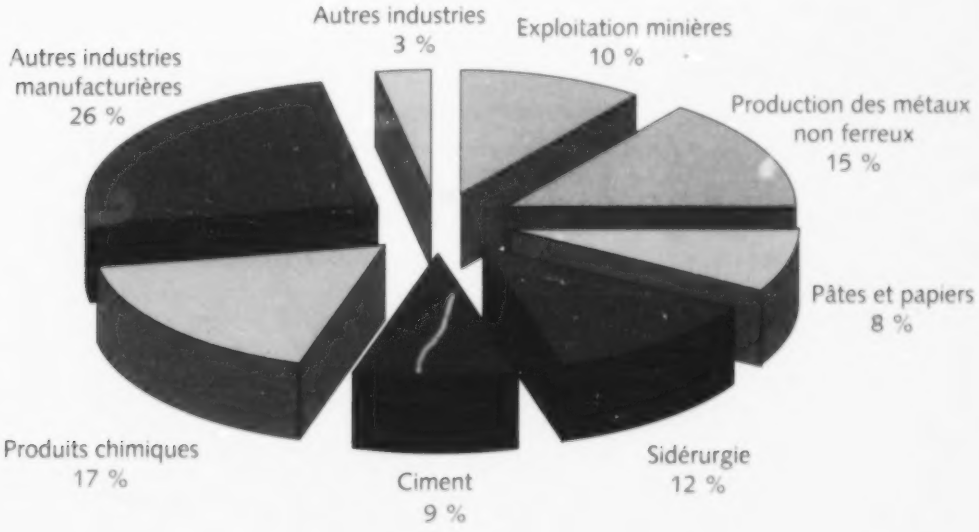
5 Les émissions et les puits de CO_2 du secteur CATF ne sont pas comprises dans le total national. Les émissions (pour les gaz autres que le CO_2) provenant des feux de forêts dans les parcs nationaux ne sont pas incluses dans les totaux provinciaux/territoriaux, mais plutôt déclarées dans le total national.

Industries minière et manufacturière

- À elles deux, les Industries minière et manufacturière ont rejeté 15 % (111 Mt) du total des émissions de GES au Canada en 2002. Les émissions provenant de la combustion y comptaient pour près de 57 % et les émissions causées par les procédés industriels, pour environ 41 %. Les émissions fugitives représentaient moins de 1 % des émissions de ce secteur (1,0 Mt). Il est important de remarquer que les émissions de GES des véhicules non routiers dans ce secteur sont prises en compte dans le secteur Transports et ne sont pas incluses ici.
- Comme le montre le diagramme 4, le sous-secteur autres industries manufacturières comptait pour un quart (27,4 Mt) des émissions totales de GES du secteur Industrie en 2002. Ce sous-secteur englobe toutes les activités manufacturières qui ne sont pas prises en compte dans les autres catégories spécifiques du secteur Industrie. Cela inclut la production alimentaire ainsi que la fabrication du plastique, du caoutchouc et des produits à base de chaux et de gypse, pour ne citer que quelques exemples. Les émissions de GES dans ce sous-secteur sont principalement causées par la combustion (77 %), les procédés industriels étant à l'origine du reste.

DIAGRAMME 4

Ventilation des émissions de GES au Canada en 2002 par sous-secteur industriel dans les industries minière et manufacturière



- En 2002, les émissions de GES du sous-secteur minier se sont élevées à 11,2 Mt au Canada. Environ 90 % de celles-ci sont des émissions de combustion, et le reste est attribuable aux émissions fugitives provenant du méthane des mines de charbon souterraines.
- Le sous-secteur de la production de métaux non ferreux (fusion et affinage) a compté pour 15 % (16,5 Mt) des émissions de GES du secteur Industrie en 2002. Le gros de ces émissions provenait du rejet de gaz à potentiel de réchauffement planétaire élevé durant les procédés de production d'aluminium et de magnésium. Les émissions des procédés industriels de ce sous-secteur totalisaient 13,1 Mt, le reste étant attribuable aux émissions de combustion.

- En 2002, le sous-secteur de la production de métaux ferreux (fer et acier) a rejeté 13,5 Mt d'émissions de GES au Canada, soit 1,8 % du total. La combustion de combustibles à partir de sources fixes et les sources liées aux procédés industriels représentaient 47 % (6,4 Mt) et 53 % (7,1 Mt) des émissions de GES, respectivement.

- Comme l'indique le diagramme 4, le sous-secteur ciment comptait pour 9 % (10,2 Mt) du total des émissions de GES du secteur Industrie en 2002, deux tiers environ des émissions résultant du procédé de production de mâchefer.

- En 2002, les émissions de GES attribuables à la production industrielle de produits chimiques sont estimées à 19,2 Mt, soit 2,6 % du total des émissions de GES au Canada. Ici également, les émissions de GES causées par les procédés industriels représentent près des deux tiers des émissions totales du sous-secteur, le reste étant les émissions de combustion. Les émissions causées par les procédés dans ce sous-secteur comprennent les émissions de CO_2 du reformage à la vapeur du gaz naturel dans la production de l'ammoniac et les émissions de N_2O qui est un sous-produit de la production d'acide adipique et d'acide nitrique.

- Dans l'ensemble, entre 1990 et 2002, les émissions de GES du secteur Industrie ont baissé de 6 % (6,8 Mt), malgré une hausse de la production et du PIB dans la plupart des industries des sous-secteurs. La baisse des émissions résulte principalement d'une réduction importante des émissions causées par les procédés de production d'acide adipique et de l'intensité des émissions de GES attribuables à une efficacité énergétique accrue et à un changement de combustible.

Pour de plus amples informations, communiquer avec l'Informathèque d'Environnement Canada.

Informathèque
Environnement Canada
Gatineau (Québec) K1A 0H3 CANADA
Téléphone : 1 800 668-6767
Télécopieur : (819) 994-1412
Courriel : enviroinfo@ec.gc.ca

Ce document est également disponible par la Voie verte d'Environnement Canada à www.ec.gc.ca/pdb/ghg

- En 2002, les émissions de GES du secteur Résidentiel, commercial et institutionnel au Canada se sont élevées à 80 Mt ou 11 %. À lui seul, le sous-secteur résidentiel a rejeté quelque 44 Mt (6,1 %), et le sous-secteur commercial et institutionnel, 36 Mt (4,9 %).

- Dans l'ensemble, les émissions ont augmenté de 5 Mt (6,2 %) depuis 1990. On constate une hausse de 0,7 % dans le sous-secteur résidentiel et de 38,7 % dans les sous-secteurs commercial et institutionnel. La superficie utilisable dans les sous-secteurs tant résidentiel que commercial a augmenté de façon notable et constante depuis 1990. Cette tendance a été contrebalancée par deux facteurs : le changement de combustible, à savoir le remplacement de produits pétroliers raffinés par du gaz naturel, et une meilleure efficacité de l'utilisation finale de l'énergie. Ensemble, ces facteurs ont contribué à réduire les émissions et la consommation d'énergie dans le sous-secteur résidentiel.

Inventaire canadien des gaz à effet de serre 1990–2002

Pour de plus amples informations, communiquer avec l'Informathèque d'Environnement Canada :

Informathèque
Environnement Canada
Gatineau (Québec) K1A 0H3 Canada
Téléphone : 1 800 668-6767
Télécopieur : (819) 994-1412
Courriel : enviroinfo@ec.gc.ca

Ce document est également disponible par la Voie verte d'Environnement Canada à www.ec.gc.ca/pdb/ghg

- En 2002, le sous-secteur de la production de métaux ferreux (fer et acier) a rejeté 13,5 Mt d'émissions de GES au Canada, soit 1,8 % du total. La combustion de combustibles à partir de sources fixes et les sources liées aux procédés industriels représentaient 47 % (6,4 Mt) et 53 % (7,1 Mt) des émissions de GES, respectivement.
- Comme l'indique le diagramme 4, le sous-secteur ciment comptait pour 9 % (10,2 Mt) du total des émissions de GES du secteur Industrie en 2002, deux tiers environ des émissions résultant du procédé de production de mâchefer.
- En 2002, les émissions de GES attribuables à la production industrielle de produits chimiques sont estimées à 19,2 Mt, soit 2,6 % du total des émissions de GES au Canada. Ici également, les émissions de GES causées par les procédés industriels représentent près des deux tiers des émissions totales du sous-secteur, le reste étant les émissions de combustion. Les émissions causées par les procédés dans ce sous-secteur comprennent les émissions de CO_2 du reformage à la vapeur du gaz naturel dans la production de l'ammoniac et les émissions de N_2O qui est un sous-produit de la production d'acide adipique et d'acide nitrique.
- Dans l'ensemble, entre 1990 et 2002, les émissions de GES du secteur Industrie ont baissé de 6 % (6,8 Mt), malgré une hausse de la production et du PIB dans la plupart des industries des sous-secteurs. La baisse des émissions résulte principalement d'une réduction importante des émissions causées par les procédés de production d'acide adipique et de l'intensité des émissions de GES attribuables à une efficacité énergétique accrue et à un changement de combustible.

Secteur Résidentiel, commercial et institutionnel

- En 2002, les émissions de GES du secteur Résidentiel, commercial et institutionnel au Canada se sont élevées à 80 Mt ou 11 %. À lui seul, le sous-secteur résidentiel a rejeté quelque 44 Mt (6,1 %), et le sous-secteur commercial et institutionnel, 36 Mt (4,9 %).
- Dans l'ensemble, les émissions ont augmenté de 5 Mt (6,2 %) depuis 1990. On constate une hausse de 0,7 % dans le sous-secteur résidentiel et de 38,7 % dans les sous-secteurs commercial et institutionnel. La superficie utilisable dans les sous-secteurs tant résidentiel que commercial a augmenté de façon notable et constante depuis 1990. Cette tendance a été contrebalancée par deux facteurs : le changement de combustible, à savoir le remplacement de produits pétroliers raffinés par du gaz naturel, et une meilleure efficacité de l'utilisation finale de l'énergie. Ensemble, ces facteurs ont contribué à réduire les émissions et la consommation d'énergie dans le sous-secteur résidentiel.

Agriculture

- En 2002, les émissions de GES produites par le secteur Agriculture ont totalisé 59 Mt, soit 8 % du total canadien. Ces émissions représentent 66 % des émissions canadiennes d'oxyde nitreux et 26 % des émissions de méthane.
- Par catégorie, en 2002, on attribuait 50 % des émissions du secteur (29,6 Mt) aux sols agricoles, et l'autre moitié à la fermentation entérique des animaux domestiques (32 % ou 18,8 Mt) et à la gestion du fumier (17 % ou 10,2 Mt).
- Alors que le total des émissions sectorielles a diminué de 0,8 % entre 1990 et 2002, les émissions provenant de la gestion du fumier ont augmenté de 24 % et celles causées par la fermentation entérique, de 18 %. Les émissions nettes de dioxyde de carbone attribuables aux sols agricoles contrebalancent partiellement ces hausses, puisqu'elles passent d'une source nette de 7,6 Mt en 1990 à un puits net de 0,5 Mt en 2002. Toutefois, les émissions d'oxyde nitreux des sols ont augmenté de 10 % durant la même période.

Changement d'affectation des terres et foresterie (CATF)

- Le secteur CATF a constitué un puits net en 2002, puisqu'il a absorbé quelque 15 Mt de GES se trouvant dans l'atmosphère. Cette estimation représente la somme du flux net de dioxyde de carbone et des autres émissions (méthane et oxyde nitreux).
- À lui seul, le flux net de dioxyde de carbone représentait un puits de 21 Mt; toutefois, conformément aux règlements internationaux de déclaration en vigueur, les flux de dioxyde de carbone du secteur CATF ne sont pas inclus dans les totaux des inventaires nationaux. S'ils l'étaient, il en aurait résulté une réduction de 3 % des émissions canadiennes en 2002. Cependant, les émissions autres que les émissions de dioxyde de carbone sont comprises dans les totaux nationaux et s'élevaient à 6,0 Mt en 2002. En vertu du Protocole de Kyoto, les sources et les puits liés à certains changements d'affectation des terres et à certaines activités de foresterie pourront être inclus et comptabilisés séparément au cours de la première période d'engagement (2008–2012).
- La variabilité considérable de l'effet des perturbations naturelles, notamment les feux de forêt, a grandement influé sur la série chronologique du flux net du secteur CATF au cours de la période 1990–2002. Résultat, le secteur CATF peut être une source d'émissions (comme en 1995) ou un puits (comme en 2002).
- Si l'on exclut les perturbations naturelles, les tendances observées dans le secteur CATF reflètent largement les niveaux changeants de l'activité forestière industrielle dans les années 1990. Par ailleurs, si l'on tient compte dans les calculs du carbone stocké dans les produits ligneux récoltés, on réduit de beaucoup l'effet apparent de l'activité industrielle sur les émissions et les absorptions dans le secteur CATF.
- La variabilité naturelle des feux de forêt reste une source majeure d'incertitude dans les estimations des émissions annuelles et des projections de ces émissions pour l'avenir.
- L'omission de bassins de carbone importants dans l'écosystème, notamment le carbone organique du sol et la biomasse morte, constitue une source additionnelle d'incertitude en ce qui a trait aux absorptions nettes par les forêts.
- Des travaux en cours auxquels participent plusieurs ministères et la communauté des chercheurs universitaires visent à améliorer les sources d'information et à faciliter l'élaboration d'un système exhaustif de surveillance, de comptabilisation et de production de rapports pour le secteur CATF.

Déchets

- Les émissions du secteur Déchets se chiffraient à 23,7 Mt en 2002, soit 3,2 % du total des émissions canadiennes de GES. L'élimination des déchets solides par enfouissement était à l'origine de plus de 93 % (22 Mt) des émissions de GES du secteur, tandis que le traitement des eaux usées et l'incinération des déchets produisaient respectivement 5,9 % (1,4 Mt) et 1,5 % (0,4 Mt) des émissions.
- En 2002, le méthane capté par les systèmes de collecte des gaz d'enfouissement a contribué à la réduction de 26 % (7,1 Mt) des émissions directes de méthane rejetées dans l'atmosphère par les déchets solides urbains. La quantité nette a été de 20 Mt.
- La quantité de méthane capté par les systèmes de collecte des gaz d'enfouissement a augmenté de 33 % (5,5 Mt) depuis 1990.

TABLEAU 3

Résumé des émissions provinciales et territoriales de GES par secteur, 1990 et 2002

	TNL	ÎPÉ	NÉ
Émissions de GES par secteur, 1990			
Énergie	8 892	1 466	17 847
Procédés industriels	77	3	276
Solvents et autres produits	9	2	14
Agriculture	77	408	609
Changement d'affectation des terres et foresterie	24	5	4
Déchets	364	77	593
Total	**9 443**	**1 960**	**19 343**
Émissions de GES par secteur, 2002			
Énergie	10 846	1 546	18 819
Procédés industriels	25	2	205
Solvents et autres produits	8	2	14
Agriculture	42	424	600
Changement d'affectation des terres et foresterie	28	2	1
Déchets	443	93	729
Total	**11 392**	**2 070**	**20 369**
Changement absolu (kt) 1990–2002	**1 949**	**109**	**1 026**
Changement relatif (%) 1990–2002	21 %	6 %	5 %
Contribution relative à la croissance absolue (%)	**NA**	**0,1 %**	**0,9 %**
GES par habitant[1], 2002 (tonnes de GES/personne) (Moyenne nationale –23,3 tonnes/personne)	**17,8**	**14,7**	**21,9**
Intensité en GES selon le PIB[2], (Moyenne nationale – 23,1 tonnes/personne) 2002 (GES kt d'éq CO_2/million $ PIB) (Moyenne nationale - 0,68)	0,76	0,65	0,87

Sources :

Émissions de GES : Environnement Canada, *Inventaire canadien des gaz à effet de serre 1990–2002*.

1 Données sur les populations : *Statistique Canada, 2002, CANSIM II tableau 051-0001*.

2 PIB : Statistique Canada, CANSIM II, tableau 384-0002.

Émissions provinciales et territoriales de GES

Le tableau 3 résume les émissions provinciales et territoriales de GES pour 1990 et 2002, par secteur (selon les définitions de la CCNUCC). Même si les directives de la CCNUCC sur les inventaires annuels n'exigent que la déclaration de données à l'échelle nationale, on juge qu'il est important de fournir ces renseignements en raison des différences régionales dans les niveaux d'émissions et les tendances qui existent au Canada. En outre, il faut souligner que les estimations des émissions provinciales et territoriales conjuguées ne correspondent pas exactement aux totaux nationaux pour deux raisons, soit l'arrondissement des chiffres et la suppression de données confidentielles sur certaines activités provinciales.

Les émissions de GES ne sont pas les mêmes partout au Canada. Des facteurs tels que le climat, les ressources disponibles pour l'industrie ou la production d'énergie et les habitudes de déplacement présentent des différences régionales qui contribuent à diversifier les niveaux et les tendances. Le diagramme 5 indique la répartition par province et par territoire des émissions totales au

NB	QC	ON	MAN	SASK	ALB	CB	TN-O et NU	YUK
			kt éq. CO_2 équivalent					
14 696	59 389	135 624	12 576	34 509	143 327	42 209	1 552	507
152	13 722	25 856	470	591	8 796	3 518	1	3
11	106	155	17	15	38	50	1	0
495	8 059	11 635	6 764	11 170	17 387	2 579	–	–
21	55	120	55	628	150	811	351	569
499	5 766	7 171	424	504	1 011	3 641	14	7
15 875	**87 096**	**180 561**	**20 305**	**47 416**	**170 709**	**52 808**	**1 918**	**1 085**
			kt éq. CO_2 équivalent					
19 929	64 631	165 726	12 512	48 896	191 687	55 520	1 956	479
449	11 668	17 846	271	1 272	7 346	3 518	5	1
11	112	182	17	15	47	62	1	0
543	8 262	11 454	7 050	8 756	18 805	2,802	–	–
1	780	207	1 118	1 478	1 665	421	243	27
621	6 009	8 063	630	636	1 314	5 159	19	9
21 554	**91 462**	**203 478**	**21 599**	**61 054**	**220 863**	**67 482**	**2 225**	**516**
5 680	**4 366**	**22 917**	**1 294**	**13 638**	**50 155**	**14,674**	**307**	**-569**
36 %	5%	13 %	6 %	29 %	29 %	28 %	16 %	-52 %
4,9 %	**3,8 %**	**19,8 %**	**1,1 %**	**11,8 %**	**43,4 %**	**12,7 %**	**0,3 %**	**-0,5 %**
29,9	**11,6**	**16,7**	**17,3**	**58,9**	**72,0**	**16,1**	**39,3**	**16,1**
1,17	0,39	0,46	0,60	1,92	1,78	0,53	0,73	0,42

Notes :

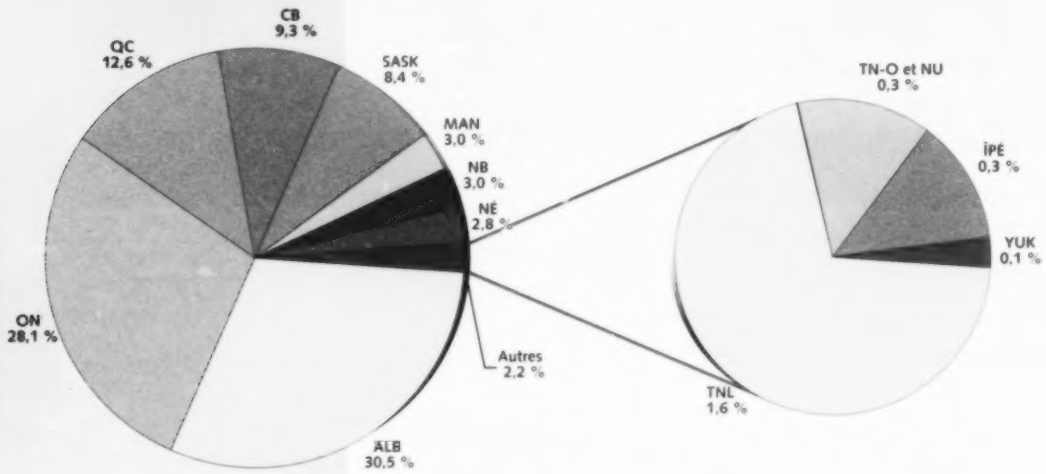
En raison d'un arrondissement des données, le cumul des valeurs individuelles ne correspond pas nécessairement avec exactitude aux totaux (les valeurs nulles peuvent représenter des estimations trop faibles pour être indiquées).

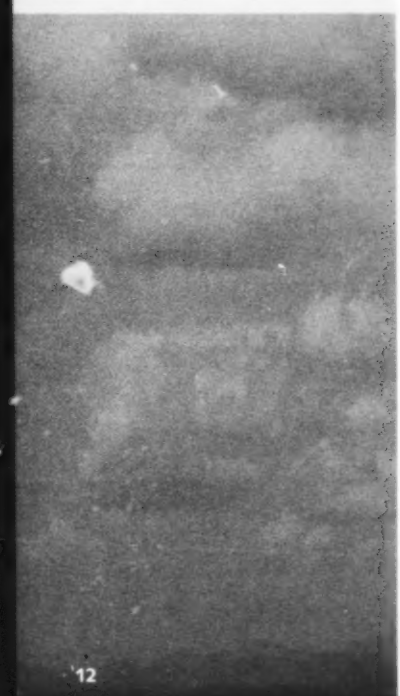
Les émissions associées à l'utilisation des HFC, des PFC, du calcaire et de la cendre de soude sont déclarées dans le total national.

Canada en 2002. Les émissions provinciales les plus élevées ont été enregistrées en Alberta, source de 31 % des émissions canadiennes (221 Mt), et en Ontario, responsable de 28 % du total national (203 Mt). Viennent ensuite le Québec avec 13 %, et la Colombie-Britannique et la Saskatchewan, avec 9 % et 8 %, respectivement. Le reste des émissions recensées en 2002 provenaient du Manitoba, de la Nouvelle-Écosse et du Nouveau-Brunswick (environ 3 % dans chaque cas). Les émissions de Terre-Neuve-et-Labrador comptaient pour 2 % du total national en 2002, et celles de l'Île-du-Prince-Édouard et des territoires mis ensemble, pour moins de 1 %.

DIAGRAMME 5

Répartition des émissions de GES du Canada en 2002 par province et par territoire





Toutes les provinces et les territoires, à l'exception du Yukon (–52 %), ont vu une hausse de leurs émissions au cours de la période de 1990 à 2002. Au Nouveau-Brunswick, cette hausse a atteint 36 %, tandis que Terre-Neuve-et-Labrador, la Colombie-Britannique, l'Alberta et la Saskatchewan ont accusé des augmentations variant de 21 % à 29 %. De plus, durant cette période de 11 ans, quatre provinces ont été responsables de près de 90 % de l'augmentation des émissions canadiennes, soit l'Alberta de 44 %, l'Ontario de 20 %, la Colombie-Britannique de 13 %, et la Saskatchewan de 12 %.

Entre 1990 et 2002, si l'on exclut les émissions de CO_2 provenant des terres agricoles, les émissions totales du secteur Agriculture ont augmenté de 15 % (passant de 51,6 Mt à 59,3 Mt). À l'échelle provinciale, les émissions de CH_4 et de N_2O ont augmenté de façon constante, passant de 5,6 à 7,4 Mt au Manitoba, de 8,9 à 11,5 Mt en Saskatchewan et de 14,2 à

17,2 Mt en Alberta. On constate très peu de changement dans les émissions de CH_4 et de N_2O en Colombie-Britannique, en Ontario, au Québec et dans les provinces de l'Atlantiques. La hausse des émissions dans les provinces des Prairies résulte principalement de l'accroissement du bétail et de la consommation d'engrais azoté synthétique. Collectivement, les Prairies sont la plus importante cause de l'augmentation des émissions canadiennes de GES autres que le CO_2 par le secteur Agriculture depuis 1990. La hausse de ces émissions dans les Prairies est en partie compensée par une plus grande élimination du CO_2. En effet, une culture sans labour et une réduction des jachères ont permis d'augmenter le stockage de carbone organique du sol.

On peut obtenir un sommaire complet des émissions des provinces et des territoires pour les années 1990 à 2002 inclusivement en consultant le site Web d'Environnement intitulé Émissions des gaz à effet de serre, à **www.ec.gc.ca/pdb/ghg**

Références

Informetrica Limited and Statistics Canada (2004), *Industrial GDP at Basic Prices by NAICS code in 1997 Dollars*.

Ressources naturelles Canada (1990–2002), *Annuaire des minéraux du Canada, éditions annuelles*, Secteur minier de Ressources naturelles Canada.

Statistique Canada (2002), *Produits chimiques industriels et résines synthétiques*, n° 46-006 au catalogue.

BEA (Bureau of Economic Analysis) 2003, National Income and Product Accounts Tables, tableau 1.1.6, *Real Gross Domestic Product billions of chained (2000) dollars*; consulté le 12 mai 2004 sur le site Web www.bea.doc.gov/bea/dn/nipaweb

Environnement Canada, *Inventaire canadien des gaz à effet de serre : 1990–2002*, présenté au Secrétariat du CCNUCC, Ottawa.

Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC), *Greenhouse Gas Inventory Reporting Instructions*, vol. 1, et *Greenhouse Gas Inventory Reference Manual*, vol. 3. Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux des gaz à effet de serre, version révisée de 1996, 1997.

Statistique Canada, Population, *CANSIM II, tableau 051-0001*.

Statistique Canada, *Produit intérieur brut, (dollars enchaînés 1997) CANSIM 384-0002, série V15855410*.

Statistique Canada, *Bulletin trimestriel - disponibilité et écoulement d'énergie au Canada*, n° 57-003 au catalogue.

T.J. McCann and Associates, *et al., Fossil Fuel Energy Trade & Greenhouse Gas Emissions*, produit pour Environnement Canada, 1997.

Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, *Exécution des engagements et application des autres dispositions de la Convention*, FCCC/CP/2002/8.

Environmental Protection Agency des États-Unis, *Draft Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990–2002*, tableaux 2.2 et 2.3, consultés sur le site Web suivant : www.epa.gov/globalwarming/publications/emissions

Bibliothèque et Archives Canada a catalogué cette publication de la façon suivante :

Vedette principale au titre :
Inventaire canadien des gaz à effet de serre : Faits saillants 1990–2002

Publ. aussi en anglais sous le titre : Canada's Greenhouse Gas Inventory, Overview 1990–2002.

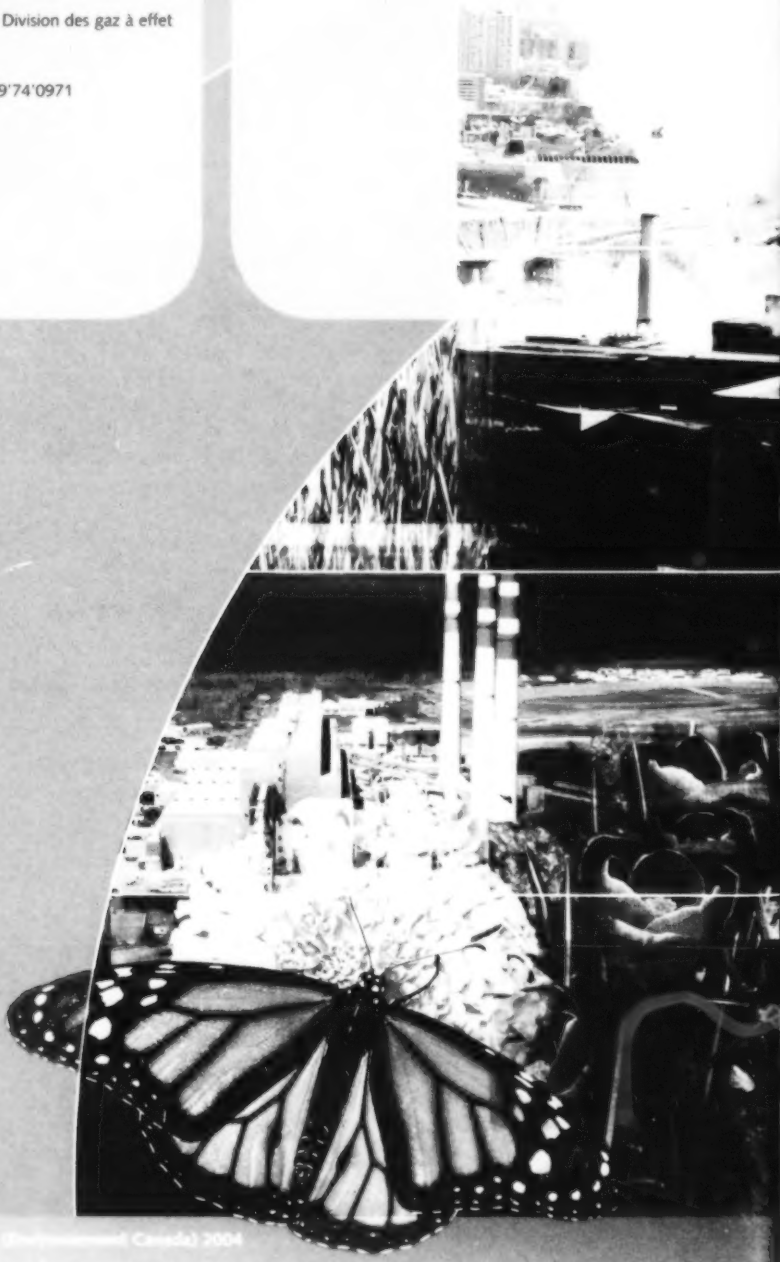
ISBN 0-662-77547-3
N° de cat. En49-5/5-10-2-2002F
SPE M-548

1. Gaz à effet de serre – Canada – Mesure.
2. Méthane – Aspect de l'environnement – Canada.
3. Oxyde azoteux – Aspect de l'environnement – Canada.
4. Pollution – Canada – Mesures.
I. Canada. Environnement Canada. Division des gaz à effet de serre.

TD885.5C32 2004 363.739'74'0971

Pour plus de renseignements

Communiquer avec : Art Jaques, Ing.
Chef – Division GES
Environnement Canada
351, Boulevard St-Joseph
Gatineau, Qc K1A 0H3
Tél. : (819) 994-3098
Téléc. : (819) 953-3006
Courriel : ges@ec.gc.ca



© Sa Majesté la Reine du chef du Canada (Environnement Canada) 2004